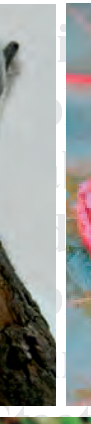
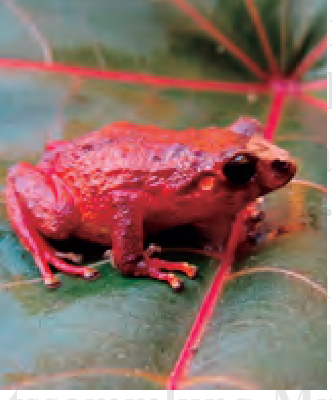
Biota Colombiana

ISSN 0124-5376

Volumen 15 • Número 1 • Enero - junio de 2014

Diversity, bioforms and abundance of aquatic plants in a wetland of the Orinoc
floodplains, Venezuela - Catálogo de la vegetación en jardines domésticos de Bogot










Sur del departamento de Caldas, Colombia - Diversidad de anfibios y reptiles e
hábitats altoandinos y paramunos en la cuenca del río Fúquene, Cundinamarc
Colombia - Mammals of Colombia deposited at the Zoologische Staatssammlun









Biota Colombiana es una revista científica, periódica-semestral, que publica artículos originales y ensayos sobre la biodiversidad de la región neotropical, con énfasis en Colombia y países vecinos, arbitrados mínimo por dos evaluadores externos y uno interno. Incluye temas relativos a botánica, zoología, ecología, biología, limnología, pesquerías, conservación, manejo de recursos y uso de la biodiversidad. El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del (los) autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. El proceso de arbitraje tiene una duración mínima de tres a cuatro meses a partir de la recepción del artículo por parte de *Biota Colombiana.* Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Biota Colombiana incluye, además, las secciones de Artículos de datos (*Data papers*), Notas y Comentarios, Reseñas y Novedades bibliográficas, donde se pueden hacer actualizaciones o comentarios sobre artículos ya publicados, o bien divulgar información de interés general como la aparición de publicaciones, catálogos o monografías que incluyan algún tema sobre la biodiversidad neotropical.

Biota colombiana is a scientific journal, published every six months period, evaluated by external reviewers which publish original articles and essays of biodiversity in the neotropics, with emphasis on Colombia and neighboring countries. It includes topics related to botany, zoology, ecology, biology, limnology, fisheries, conservation, natural resources management and use of biological diversity. Sending a manuscript, implies a the author's explicit statement that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Biota Colombiana also includes the Notes and Comments Section, Reviews and Bibliographic News where you can comment or update the articles already published. Or disclose information of general interest such as recent publications, catalogues or monographs that involves topics related with neotropical biodiversity.

Biota Colombiana es indexada en Publindex (Categoría B), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex, Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's and Ebsco.

Biota Colombiana es una publicación semestral. Para mayor información contáctenos / ***Biota Colombiana*** is published two times a year. For further information please contact us.

Información

www.humboldt.org.co/biota
www.sibcolombia.net
biotacol@humboldt.org.co

Impreso por JAVEGRAF
Impreso en Colombia / Printed in Colombia

Revista *Biota Colombiana*
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt
Teléfono / *Phone* (+57-1) 320 2767
Calle 28A # 15 - 09 - Bogotá D.C., Colombia

Anfibios y reptiles de la región centro-sur del departamento de Caldas, Colombia

Julián Andrés Rojas-Morales, Héctor Fabio Arias-Monsalve y Gustavo A. González-Durán

Resumen

Se presenta un listado actualizado sobre la herpetofauna de la región comprendida entre el centro y el sur del departamento de Caldas, con base en especímenes de colección, literatura especializada y observaciones en campo. La composición de anuros, lagartos y serpientes, se analiza y compara con otras regiones de Colombia. Todas las especies registradas fueron categorizadas según el patrón de su distribución geográfica en función de su amplitud. Un total de 36 anfibios (35 anuros y una salamandra) y 38 reptiles (15 lagartos, 22 serpientes y una tortuga), son conocidos actualmente para la región centro-sur de Caldas. Las comparaciones de los ensamblajes de anfibios y reptiles conjuntamente mostraron valores bajos y moderados (coeficiente de semejanza biogeográfica, intervalo = 0,018–0,440; $\bar{X}$ = 0,152), indicando que en cuanto a anuros (0,326), lagartos (0,421), serpientes (0,585), y la herpetofauna en general (0,440), la región analizada es más afín al bosque de la Reserva Forestal Yotoco. Seis especies (8,1%) son endémicas del norte de la Cordillera Central, 40 especies (54%) corresponden a elementos propios de la fauna andina-tropical, 14 especies (18,9%) están distribuidas desde Centroamérica hasta los Andes, y ocho especies (10,8%) presentan una amplia distribución en todo el continente.

Palabras clave. Andes. Composición. Distribución. Ensamblaje. Herpetofauna.

Abstract

Based on specimens housed in a scientific collection, besides literature and field observations, we present an updated list of the herpetofauna of the south-central region of Caldas, Colombia. The composition of anurans, lizards and snakes was compared with other Colombian assemblages. In addition, all species were categorized according to the extent of its distribution range. A total of 36 amphibians (35 anurans and one salamander) and 38 reptiles (15 lizards, 22 snakes and one turtle) are currently known for the south-central region of Caldas. Comparisons of the amphibians and reptiles assemblages showed low and moderate values (Coefficient of biogeographic resemblance, range = 0.018–0.440, $\bar{X}$ = 0.152), indicating that about frogs, lizards, snakes, and overall herpetofauna, the south-central region of Caldas is more akin to the Yotoco Forestal Reserve (0.326, 0.421, 0.585, 0.440, respectively). Regarding geographical distribution patterns, six species (8.1%) are endemic to the Northern region of the Cordillera Central, 40 species (54%) correspond to elements of an Andean-tropical fauna, 14 species (18.9%) are distributed from Central America to the Andes, and eight species (10.8%) have a wide distribution throughout the continent.

Key words. Andes. Composition. Distribution. Assemblage. Herpetofauna.

Introducción

En décadas y años recientes, diversos estudios de campo y análisis de colecciones biológicas han contribuido sustancialmente al conocimiento de la herpetofauna colombiana (p. e. Cochran y Goin 1970, Pérez-Santos y Moreno 1988, Sánchez-C. *et al.* 1995, Lynch *et al.* 1997, Acosta-Galvis 2000, Rueda-Almonacid 2000, Urbina-Cardona y Londoño-Murcia 2003, Carvajal-Cogollo *et al.* 2007, Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008, Moreno-Arias *et al.* 2008, Acosta-Galvis *et al.* 2010, Hoyos-Hoyos *et al.* 2012, Forero-Medina *et al.* 2012, Páez *et al.* 2012, Urbina-Cardona *et al.* 2012, Morales-Betancourt *et al.* 2012, 2013). Tales estudios, y otros más, han registrado en Colombia 767 especies de anfibios y 588 especies de reptiles en la actualidad (Amphibiaweb [http://amphibiaweb.org/] y The Reptile Database [http://www.reptile-database.org/], respectivamente). Si bien esta riqueza ubica a Colombia entre los países más diversos a nivel mundial en cuanto a herpetofauna (Urbina-Cardona 2011), la gran proporción de áreas inexploradas o no analizadas, junto con la ausencia de listados para ciertas regiones del país, generan vacíos en el conocimiento de la diversidad de la herpetofauna de Colombia.

El departamento de Caldas, ubicado en la cordillera Central colombiana, representa uno de tales ejemplos, ya que a pesar de que existen estudios relevantes sobre su herpetofauna (ver Ruiz-Carranza y Lynch 1997, Rueda-Almonacid 2000 y Acosta-Galvis *et al.* 2006), casi todos han sido enfocados hacia la vertiente oriental del departamento, en el valle medio del río Magdalena. Por el contrario, el resto del departamento presenta una carencia casi total de información en cuanto a la composición de anfibios y reptiles, existiendo solo algunos informes técnicos sin publicar (p.e. Acosta-Galvis 2002a, b) y una publicación reciente sobre la herpetofauna del río Chinchiná (Fundación Proaves 2009).

Ante la necesidad de tener información precisa sobre la diversidad biológica del país y su distribución, con el fin de promover su conservación y manejo, se hace necesario que áreas muy impactadas antrópicamente, como la zona cafetera colombiana, cuenten con inventarios faunísticos y florísticos específicos, como información de base para el desarrollo de propuestas de conservación y la identificación de áreas prioritarias para tal fin. En tal sentido, el presente trabajo pretende aportar a dicho aspecto, presentando el primer listado compendiado sobre los anfibios y reptiles de la región centro-sur del departamento de Caldas, analizando los patrones de distribución de especies y resaltando las amenazas que se ciernen sobre esta región.

Material y métodos

Área de estudio

El departamento de Caldas está localizado en el centro-occidente de Colombia, sobre la porción central de la cordillera Central, enmarcado por los valles interandinos del río Magdalena al oriente y del río Cauca y el río Risaralda al occidente. La región centro-sur de dicho departamento (CSC de aquí en adelante) está conformada por cinco municipios (Chinchiná, Manizales, Neira, Palestina y Villamaría, Figura 1), abarcando un área aproximada de 1500 km^2, en un gradiente altitudinal entre 700-5300 m s.n.m. (Corpocaldas 2007). Tal variación altitudinal hace que dicha región pueda ser divida en siete zonas de vida *sensu* Espinal (1987): bh-T (Bosque húmedo Tropical), bmh-PM (Bosque muy húmedo Premontano), bmh-MB (Bosque muy húmedo Montano Bajo), bmh-M (Bosque muy húmedo Montano), bp-M (Bosque pluvial Montano), pp-A (Páramo pluvial Alpino) y n (nival).

Desde comienzos del siglo XIX la región CSC fue sistemáticamente colonizada por pobladores antioqueños, cuyo propósito de establecer tierras para la agricultura y la ganadería conllevó a la deforestación sistemática de considerables extensiones boscosas. Tal proceso de transformación ambiental se evidencia en la actualidad por un complejo mosaico ecológico que integra tanto zonas productivas como remanentes de los hábitats originales (Botero *et al.* 2001, Corpocaldas 2007). Estos últimos, de diferentes tamaños y estados de conservación, se encuentran principalmente en las "tierras altas" por encima de 2500 m s.n.m, donde por las condiciones escarpadas de los terrenos no es posible realizar actividades productivas. Por el contrario, debajo de los 2200 m s.n.m las tierras están



Figura 1. Mapa del departamento de Caldas, Colombia, señalando los municipios que componen la región centro-sur.

dominadas por grandes cultivos (principalmente café, frutales, caña de azúcar) y pasturas para la ganadería, lo que ha reducido ostensiblemente el área de vegetación nativa, en la actualidad casi inexistente (Corpocaldas 2007).

Colecciones y revisión bibliográfica

Para la realización de este trabajo se tomaron en cuenta tres fuentes de información: (1) revisión de especímenes depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas (MHN-UC) (Anexo 1); (2) revisión de literatura especializada, y (3) registros de campo y/o fotográficos de especies no representadas en la colección científica del MHN-UC. Para la identificación de los especímenes se usaron claves herpetológicas especializadas. Para anfibios se empleó Cochran y Goin (1970), Ruiz-Carranza y Lynch (1991, 1995, 1997), Lynch y Duellman (1997) y Grant y Castro (1998); para reptiles fueron usados los trabajos de Peters y Orejas-Miranda (1970), Pérez-Santos y Moreno (1988), Passos *et al.* (2009), Passos y Lynch (2010) y Velasco *et al.* (2010).

Comparación de la herpetofauna. La composición de anfibios y reptiles del área estudiada fue comparada con la de otras localidades colombianas de diferentes regiones para las cuales se dispone de inventarios de estos grupos animales (Figura 2, Anexo 2); no obstante, algunas áreas sólo cuentan con inventarios de un grupo en particular (p. e. anfibios-Cerro Murrucucú-, Romero-Martínez *et al.* 2008), por lo que las comparaciones faunísticas varían en cuanto al número de áreas incluidas en los análisis. Debe aclararse además que entre las localidades analizadas existen grandes diferencias en referencia al área muestreada, el tipo de colecta de datos y el esfuerzo de muestreo (ver Discusión).

Para las comparaciones se consideraron las 341especies de anfibios y reptiles de las 14 áreas analizadas (171 anuros, 73 lagartos y 97 serpientes), excluyendo aquellas especies de las que no se tiene certeza taxonómica y/o identificadas hasta nivel genérico. Para este fin, se usó el coeficiente de semejanza biogeográfica (CBR por sus siglas en inglés) propuesto por Duellman (1990) y se realizó un análisis de agrupamiento entre las áreas (UPGMA por sus siglas en inglés), aplicando el índice cualitativo de Jaccard.

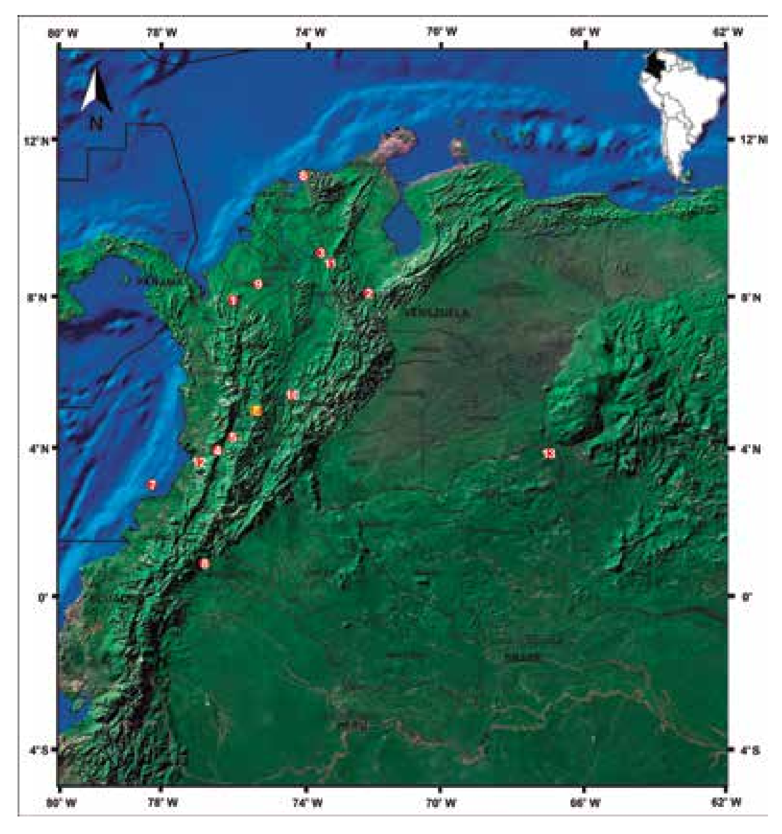


Figura 2. Mapa de Colombia señalando las localidades de referencia entre las que se comparó su composición de anfibios y reptiles. Para una descripción detallada de cada localidad ver el Anexo 2. La localidad 14 (cuadro amarillo) representa la región Centro-Sur de Caldas. Mapa base tomado del SIG-OT (Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial, Colombia).

Este análisis fue realizado tanto para la herpetofauna en general, como para anuros, lagartos y serpientes de manera independiente, buscando evidenciar patrones de asociación entre las áreas con respecto a cada grupo. Adicionalmente, para determinar los patrones de distribución geográfica del ensamblaje de especies en la región CSC, cada una de ellas fue categorizada de acuerdo a la amplitud de su distribución geográfica siguiendo la propuesta de Kattan *et al.* (2004): endémica (E), especies cuyo rango geográfico es < 50.000 km2; andina tropical (AT), especies que están distribuidas tanto en los Andes tropicales así como en ambientes de tierras bajas (< 1000 m s.n.m.) de Suramérica; andina-centroamericana (AC), especies que están distribuidas tanto en los Andes tropicales como en Centroamérica; y de amplia distribución (AD), las especies que están ampliamente distribuidas en el Neotrópico o en todo el continente (Anexo 3).

Resultados

Diversidad regional

Con base en la información analizada, se documentó la presencia de 36 especies de anfibios y 38 especies de reptiles para la región CSC, representadas en 35 anuros, una salamandra, 15 lagartos, 22 serpientes y una tortuga (Figuras 3 y 4, Anexo 3). Entre los anfibios, las familias más ricas en especies fueron Craugastoridae (16 especies, 44,4% del total de anfibios) y Centrolenidae (seis especies, 16,6%), y las menos representadas fueron Microhylidae, Plethodontidae y Ranidae, cada una con una especie (2,7%) (Figura 5). En cuanto a riqueza de géneros, las familias Centrolenidae, Craugastoridae e Hylidae fueron las mejor representadas, cada una con tres géneros, seguidas de Bufonidae con dos géneros, y el resto de familias representadas por un género cada



Figura 3. Algunas especies de anfibios presentes en la región centro-sur de Caldas: **A.** *Centrolene quindianum.* **B.** *Gastrotheca nicefori.* **C.** *Hyloscirtus larinopygion.* **D.** *Hypodactylus latens.* **E.** *Pristimantis boulengeri.* **F.** *Pristimantis erythropleura.* **G.** *Pristimantis gaigei.* **H.** *Osornophryne percrassa.* **I.** *Bolitoglossa vallecula.*



Figura 4. Algunas especies de reptiles presentes en la región centro-sur de Caldas: **A.** *Anolis eulaemus.* **B.** *Anolis ventrimaculatus.* **C.** *Anolis* sp.1. **D.** *Lepidoblepharis duolepis.* **E.** *Imantodes cenchoa.* **F.** *Liophis epinephelus.* **G.** *Sibon nebulatus.* **H.** *Trilepida macrolepis.* **I.** *Cryptochelys leucostomum.*

una, para un total de 17 géneros (Figura 5). Entre los reptiles, las familias mejor representadas fueron Dipsadidae (11 especies, 28,9% del total de reptiles) y Dactyloidae (siete especies, 18,4%), mientras que las de menor riqueza fueron Elapidae, Iguanidae, Teiidae y Viperidae, con una especie cada una (2,6%). La Figura 6 muestra el número de especies y géneros, de cada familia de lagartos (nueve géneros) y serpientes (17 géneros).

Comparaciones de la herpetofauna

Las comparaciones numéricas de los ensamblajes de anfibios y reptiles entre la región CSC y el resto de localidades analizadas, muestran en general valores bajos y moderados (intervalo= 0,018–0,440; $\bar{X}$ = 0,152) (Tabla 1) con respecto a los hallados en otros estudios que abarcaron áreas mayores (p. e. Duellman 1990). Valores similares fueron encontrados al evaluar cada uno de los grupos de manera independiente, así: anuros (intervalo = 0,035–0,326; $\bar{X}$ = 0,109) (Tabla 2), lagartos (intervalo = 0,00–0,421; $\bar{X}$ = 0,198) (Tabla 3), y serpientes (intervalo = 0,00–0,585; $\bar{X}$ = 0,196) (Tabla 4). En todos los casos la localidad de la Reserva Forestal bosque de Yotoco (Vargas-Salinas *et al.* 2011), fue la más similar comparada con la región CSC, con la cual comparte ocho especies de anuros, cuatro de lagartos y doce de serpientes (Tablas 2-4). Por el contrario, la localidad más disímil en composición herpetofaunística con respecto a CSC fue Inírida (Renjifo *et al.* 2009) con la cual sólo comparte una especie (*Rhinella marina*). La figura 7 muestra las similitudes entre las áreas evaluadas basado en el coeficiente de Jaccard.

De acuerdo a los patrones de distribución geográfica, seis especies (8,1%) son endémicas del norte de la cordillera Central, entre las cuales se destaca *Osornophryne percrassa* (Bufonidae) y tres serpientes del género *Atractus* (Dipsadidae); 40 especies (54%) corresponden a elementos propios de la fauna andina-tropical, como *Centrolene buckleyi*, *C. quindianum* y *C. savagei* (Centrolenidae), y los lagartos del género *Anolis* (Dactyloidae); 14 especies (18,9%) están distribuidas desde Centroamérica hasta los Andes, como *Hyalinobatrachium fleishmanni* (Centrolenidae) y *Basiliscus basiliscus* (Corytophanidae); y ocho especies (10,8%) presentan una amplia distribución en todo el continente, por ejemplo *Lithobates catesbeianus* (Ranidae) y *Lampropeltis triangulum* (Colubridae) (Anexo 3).

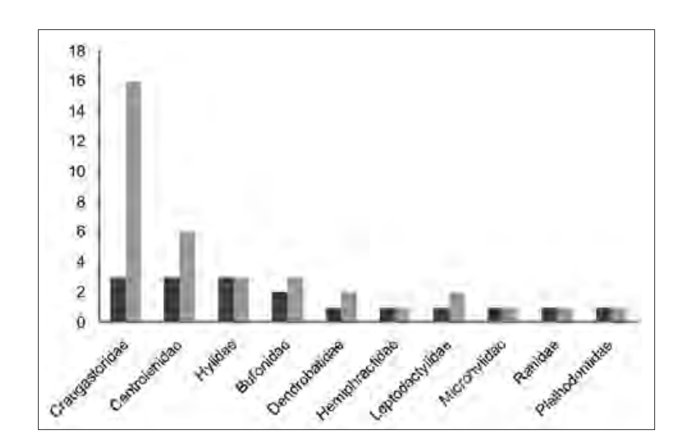
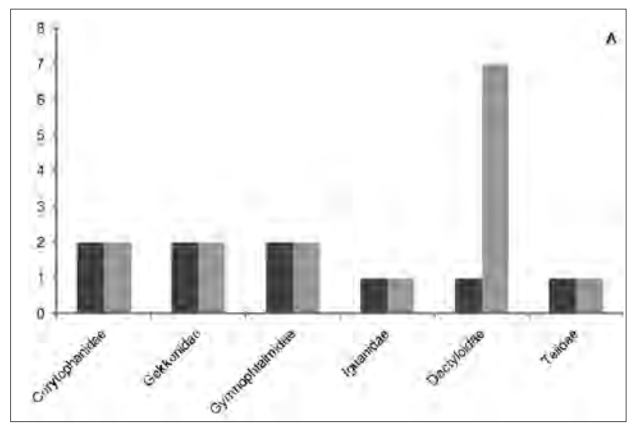


Figura 5. Número de especies (gris claro) y géneros (gris oscuro) por cada familia de anfibios registrados para la región centro-sur del departamento de Caldas, Colombia.



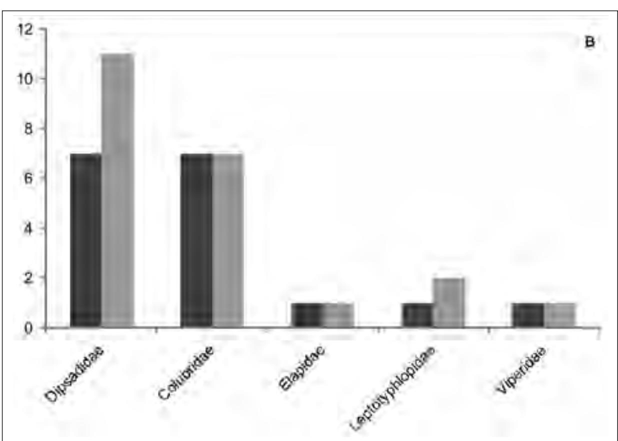


Figura 6. Número de especies (gris claro) y géneros (gris oscuro) por cada familia de saurios (**A**) y serpientes (**B**), registrados para la región centro-sur del departamento de Caldas, Colombia.

Tabla 1. Coeficientes de similitud biogeográfica entre nueve localidades colombianas con respecto a su composición de anfibios y reptiles. Sobre la diagonal se muestran las especies compartidas entre los sitios, la diagonal (en negrilla) indica el número de especies propias de cada sitio, y bajo la diagonal (en cursiva) están los valores de los coeficientes de similitud (CBR) *sensu* Duellman (1990).

	CSC	Cúcuta	Yotoco	Andalucía	Neguanje	Gorgona	CEA	Guamía	Inírida
CSC	**67**	8	24	9	6	3	3	13	1
Cúcuta	*0,152*	**42**	9	7	18	8	7	16	8
Yotoco	*0,440*	*0,204*	**46**	6	6	5	3	17	4
Andalucía	*0,227*	*0,241*	*0,193*	**16**	7	1	3	4	2
Neguanje	*0,115*	*0,433*	*0,137*	*0,070*	**41**	5	5	11	7
Gorgona	*0,068*	*0,238*	*0,140*	*0,048*	*0,151*	**25**	4	17	4
CEA	*0,055*	*0,159*	*0,065*	*0,096*	*0,114*	*0,112*	**46**	7	6
Guamía	*0,147*	*0,206*	*0,213*	*0,062*	*0,142*	*0,246*	*0,088*	**113**	6
Inírida	*0,018*	*0,188*	*0,089*	*0,067*	*0,166*	*0,117*	*0,134*	*0,076*	**43**

Tabla 2. Coeficientes de similitud biogeográfica entre diez localidades colombianas con respecto a su composición de anuros. Sobre la diagonal se muestran las especies compartidas entre los sitios, la diagonal (en negrilla) indica el número de especies propias de cada sitio, y bajo la diagonal (en cursiva) están los valores de los coeficientes de similitud (CBR) *sensu* Duellman (1990).

	CSC	Murrucucú	Cúcuta	Yotoco	Andalucía	Neguanje	Gorgona	CEA	Guamía	Inírida
CSC	**33**	3	1	8	5	1	1	1	4	1
Murrucucú	*0,075*	**50**	8	3	4	6	3	2	16	3
Cúcuta	*0,05*	*0,266*	**10**	1	3	3	0	2	1	2
Yotoco	*0,326*	*0,086*	*0,105*	**19**	3	1	0	1	1	1
Andalucía	*0,263*	*0,137*	*0,333*	*0,222*	**8**	3	0	1	1	1
Neguanje	*0,048*	*0,196*	*0,285*	*0,066*	*0,315*	**11**	0	1	2	1
Gorgona	*0,055*	*0,107*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	**6**	0	4	0
CEA	*0,036*	*0,053*	*0,114*	*0,045*	*0,060*	*0,055*	*0,00*	**25**	3	4
Guamía	*0,098*	*0,316*	*0,032*	*0,028*	*0,033*	*0,064*	*0,142*	*0,078*	**51**	**1**
Inírida	*0,035*	*0,078*	*0,111*	*0,044*	*0,058*	*0,054*	*0,00*	*0,156*	**0,025**	**26**

Tabla 3. Coeficientes de similitud biogeográfica entre 13 localidades colombianas con respecto a su composición de lagartos. Sobre la diagonal se muestran las especies compartidas entre los sitios, la diagonal (en negrilla) indica el número de especies propias de cada sitio, y bajo la diagonal (en cursiva) están los valores de los coeficientes de similitud (CBR) *sensu* Duellman (1990).

	CSC	Cúcuta	Zapatosa	Yotoco	Andalucía	Neguanje	Gorgona	CEA	P N	Yacopí	Perijá	Guamía	Inírida
CSC	**13**	4	4	4	2	5	1	1	4	3	3	3	0
Cúcuta	*0,320*	**12**	10	1	4	8	4	3	7	6	7	4	2
Zapatosa	*0,266*	*0,689*	**17**	1	4	11	2	3	11	8	11	4	1
Yotoco	*0,421*	*0,111*	*0,086*	**6**	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Andalucía	*0,210*	*0,444*	*0,347*	*0,166*	**6**	4	1	2	4	4	4	2	1
Neguanje	*0,344*	*0,571*	*0,666*	*0,090*	*0,363*	**16**	2	3	7	8	12	4	2
Gorgona	*0,083*	*0,347*	*0,105*	*0,00*	*0,117*	*0,148*	**11**	2	2	4	2	4	0
CEA	*0,090*	*0,285*	*0,230*	*0,133*	*0,266*	*0,240*	*0,201*	**9**	2	2	3	3	4
P N	*0,258*	*0,466*	*0,628*	*0,083*	*0,333*	*0,411*	*0,137*	*0,148*	**18**	10	7	4	1
Yacopí	*0,166*	*0,342*	*0,401*	*0,068*	*0,275*	*0,410*	*0,235*	*0,125*	*0,487*	**23**	7	7	2
Perijá	*0,222*	*0,518*	*0,687*	*0,095*	*0,380*	*0,774*	*0,153*	*0,250*	*0,424*	*0,368*	**15**	5	1
Guamía	*0,222*	*0,216*	*0,190*	*0,064*	*0,129*	*0,195*	*0,333*	*0,117*	*0,186*	*0,291*	*0,250*	25	0
Inírida	*0,00*	*0,250*	*0,095*	*0,00*	*0,201*	*0,203*	*0,00*	*0,00*	*0,090*	*0,148*	*0,105*	*0,00*	**4**

Tabla 4. Coeficientes de similitud biogeográfica entre 13 localidades colombianas con respecto a su composición de serpientes. Sobre la diagonal se muestran las especies compartidas entre los sitios, la diagonal (en negrilla) indica el número de especies propias de cada sitio, y bajo la diagonal (*en cursiva*) están los valores de los coeficientes de similitud (CBR) *sensu* Duellman (1990).

	CSC	Cúcuta	Zapatosa	Yotoco	Andalucía	Neguanje	Gorgona	CEA	P N	Yacopí	Perijá	Guamía	Inírida
CSC	**20**	3	3	12	2	0	1	1	5	6	4	9	0
Cúcuta	*0,150*	**20**	10	7	0	7	4	2	8	8	5	11	4
Zapatosa	*0,153*	*0,512*	**19**	6	0	9	3	3	6	7	3	8	2
Yotoco	*0,585*	*0,341*	*0,301*	**21**	2	4	5	1	5	7	5	15	3
Andalucía	*0,166*	*0,00*	*0,00*	*0,173*	**2**	0	0	0	0	0	0	1	0
Neguanje	*0,00*	*0,411*	*0,545*	*0,228*	*0,00*	**14**	3	1	3	4	3	5	4
Gorgona	*0,071*	*0,285*	*0,222*	*0,344*	*0,00*	*0,272*	**8**	2	1	4	5	7	4
CEA	*0,062*	*0,125*	*0,193*	*0,060*	*0,00*	*0,076*	*0,201*	**12**	1	2	3	2	2
P N	*0,322*	*0,516*	*0,402*	*0,312*	*0,00*	*0,240*	*0,105*	*0,086*	**11**	6	3	7	0
Yacopí	*0,324*	*0,432*	*0,388*	*0,368*	*0,00*	*0,258*	*0,320*	*0,137*	*0,428*	**17**	4	12	1
Perijá	*0,258*	*0,322*	*0,202*	*0,312*	*0,00*	*0,240*	*0,526*	*0,260*	*0,272*	*0,285*	**11**	6	3
Guamía	*0,268*	*0,328*	*0,242*	*0,441*	*0,04*	*0,163*	*0,254*	*0,067*	*0,241*	*0,375*	*0,206*	**47**	5
Inírida	*0,00*	*0,242*	*0,125*	*0,176*	*0,00*	*0,296*	*0,380*	*0,160*	*0,00*	*0,101*	*0,250*	*0,166*	**13**

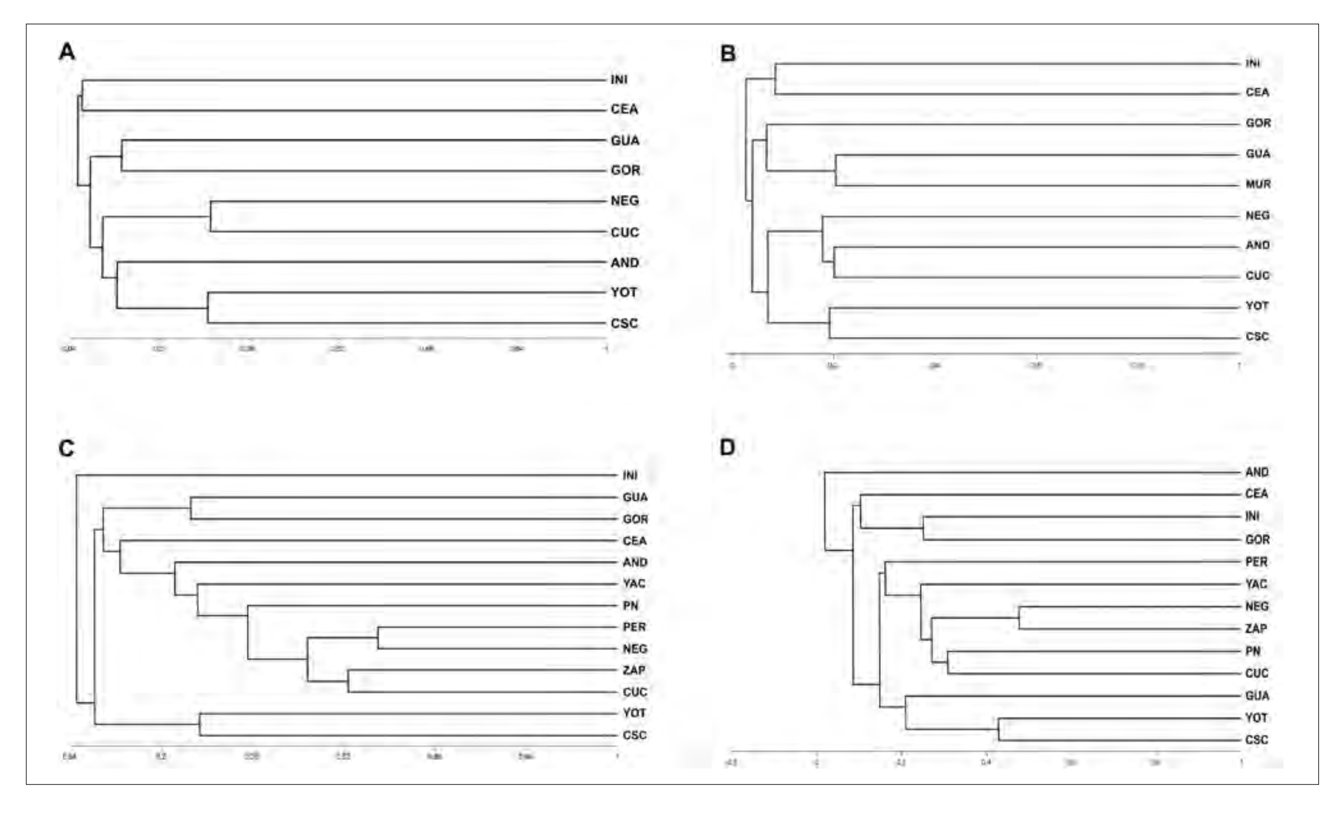


Figura 7. Dendrogramas de similitud de Jaccard entre diferentes localidades colombianas, según: **A.** composición de anfibios y reptiles. **B.** Composición de anuros. **C.** Composición de lagartos. **D.** Composición de serpientes. Abreviaturas: INI = Inírida (Guainía); GUA = Guamía (Valle del Cauca); GOR = Gorgona (Cauca); MUR = Cerro Murrucucú (Córdoba); CEA = Centro Experimental Amazónico (Putumayo); AND = Andalucía (Valle del Cauca); YAC = Yacopí (Cundinamarca); PN = Pueblo Nuevo (Córdoba); NEG = Neguanje (Magdalena); ZAP = Zapatosa (Cesar); CUC = Cúcuta (Norte de Santander); YOT = Yotoco (Valle del Cauca); y CSC = región Centro-Sur de Caldas (Caldas).

Discusión y conclusiones

La región CSC es un área que, por la carencia de estudios de campo sistematizados, sigue presentando grandes vacíos de información en cuanto a su diversidad herpetofaunística (Acosta-Galvis 2002a, b). Los valores de riqueza observados en este trabajo para distintos grupos muestran que la región CSC presenta una alta riqueza de anfibios y reptiles, lo cual puede atribuirse a la heterogeneidad ambiental de dicha región, ejemplificada en las siete zonas de vida reconocibles (*sensu* Espinal 1987), lo que proporciona una variada oferta de climas y microclimas a los que distintas especies se han adaptado. Previamente a este trabajo, en dicha región sólo se habían llevado a cabo dos estudios sobre la composición de anfibios y reptiles, los cuales evaluaron áreas más pequeñas en las cuencas de los ríos Tapias y Tareas (Acosta-Galvis 2002a), y en el río Chinchiná (Fundación Proaves 2009). En tales trabajos fueron registradas 25 y 32 especies, respectivamente.

Las especies registradas para la región CSC corresponden al 5,4% de la diversidad de la herpetofauna conocida para Colombia (767 anfibios y 588 reptiles, Amphibiaweb [http://amphibiaweb.org/] y The Reptile Database [http:// www.reptile-database.org/], respectivamente), siendo los anuros quienes aportan el mayor porcentaje a este valor (4,5% del total de anfibios para el país). La riqueza de especies en esta área es proporcionalmente alta en comparación con otras áreas del país que presentan hábitats más conservados (p. e. Estrella Fluvial de Inírida (EFI) (Renjifo *et al.* 2009), lo que puede atribuirse a la posición del departamento de Caldas dentro de la región Norandina colombiana, la cual por su alta variabilidad climática y ambiental en general, es un Hotspot en cuanto a biodiversidad mundial (Myers *et al.* 2000). No obstante es oportuno señalar que los muestreos en la EFI fueron realizadas durante poco tiempo y solo en la estación seca, por lo que los valores de riqueza -especialmente de anfibios-, estaría muy subestimada (Lasso. com. pers.).

En cuanto a la representatividad de especies y grupos supraespecíficos, en la región CSC las familias Centrolenidae, Hylidae y Craugastoridae contribuyen con más de la mitad de las especies de anfibios a todo el ensamblaje, lo cual también se ha encontrado en otras localidades andinas colombianas (Lynch 1999, Rueda-Almonacid 2000, Cadavid *et al.* 2005, Romero-Martínez *et al.* 2008), al igual que en Ecuador (Bustamante *et al.* 2005). Este patrón de diversidad se explica por el hecho de que dichas familias (excepto Hylidae) presentan diferentes áreas de endemismo y diversificación de especies en la región andina colombo-ecuatoriana y el noroccidente de Suramérica (Lynch y Duellman 1997, Guayasamin *et al.* 2009). De manera similar, aunque en una categoría taxonómica menor, los reptiles de los géneros *Anolis* (Sauria: Dactyloidae) y *Atractus*(Serpentes: Dipsadidae), presentan una alta diversificación en los Andes noroccidentales, donde se constituyen en elementos típicos en los ensamblajes de reptiles (Ayala 1986, Passos *et al.* 2009).

Las comparaciones faunísticas entre las localidades revelan que tanto para la herpetofauna en general, como para anuros, lagartos y serpientes, las localidades de la región CSC y el Bosque de Yotoco son las más similares entre sí (Coeficientes biogeográficos (CBR) = 0,440; 0,326; 0,421; 0,585, respectivamente). Los últimos dos valores, correspondientes a lagartos y serpientes, son ligeramente mayores a los encontrados por Moreno-Arias *et al.* (2008) y Armesto *et al.* (2011), quienes compararon sus resultados con respecto a ensamblajes de áreas ecológicamente contrastantes como bosques secos, bosques húmedos y ambientes xerofíticos. Aquí vale la pena mencionar que, mientras Moreno-Arias *et al.* (2008) realizaron un análisis comparativo usando el CBR propuesto por Duellman (1990), Armesto *et al.* (2011) realizaron una comparación mediante el coeficiente de Jaccard. En este trabajo analizamos la información usando ambos coeficientes, encontrando grandes diferencias en los resultados obtenidos. Tales diferencias se deben a que, mientras Jaccard incluye las especies ausentes en común adicionándolas al denominador del factor, el CBR de Duellman (1990) sólo incluye la sumatoria de las especies propias de cada sitio. Usando Jaccard, por lo tanto, el valor arrojado será menor (Tabla 5).

De acuerdo a los patrones de distribución geográfica de las especies encontradas en la región CSC, puede

Tabla 5. Comparación entre los valores del CBR (Coefficient of Biogeographic Resemblance) y el coeficiente de Jaccard, en cuanto a la composición de anfibios y reptiles entre la región CSC y el resto de localidades analizadas. Números a la izquierda corresponden al CBR y números a la derecha al coeficiente de Jaccard.

Sitios	Comparaciones (CBR-Jaccard)			
	Anfibios y reptiles	Ranas	Lagartos	Serpientes
CSC-Murrucucú	_	0,075-0,038	_	_
CSC-Cúcuta	0,152–0,082	0,05-0,025	0,320-0,190	0,150-0,077
CSC-Zapatosa	_	_	0,266-0,154	0,153-0,061
CSC-Yotoco	0,440-0,282	0,326-,190	0,421-0,267	0,585-0,429
CSC-Andalucía	0,227-0,129	0,263-0,147	0,210-0,118	0,166-0,105
CSC-Neguanje	0,115-0,051	0,048-0,050	0,344-0,115	0,00-0,00
CSC-Gorgona	0,068-0,035	0,055-0,028	0,083-0,043	0,071-0,040
CSC-CEA	0,055-0,028	0,036-0,018	0,090-0,048	0,062-0,033
CSC-Pueblo Nuevo	_	_	0,258-0,148	0,322-0,154
CSC-Yacopí	_	_	0,166-0,061	0,324-0,161
CSC-Perijá	_	_	0,222-0,125	0,258-0,160
CSC-Guamía	0,147-0,094	0,098-0,051	0,222-0,119	0,268-0,138
CSC-Inírida	0,018-0,010	0,035-0,018	0,00–0,00	0,00-0,00

notarse que poco más de la mitad (55%) corresponden a un grupo distribuido a lo largo de los Andes tropicales (AT), y el 8,6% son consideradas endémicas (E). Estos valores indican las particularidades zoogeográficas (en este caso herpetogeográficas) de la región norandina, la cual es el área de mayor diversidad herpetofaunística de América (Duellman 1979). Dentro de las seis especies consideradas endémicas, tres especies son serpientes del género Atractus (las otras dos especies registradas del mismo género, de las que no se tiene certeza taxonómica, también podrían ser taxones endémicos del norte de la cordillera Central). No obstante, la carencia de información sobre la variabilidad morfológica intra e interpoblacional de estas serpientes, dificulta la identificación de los patrones de distribución real que estas pueden presentar (Passos *et al.* 2009, Passos y Lynch 2010).

Uno de los intereses de este trabajo es demostrar que, a pesar de la larga y rápida historia de degradación ambiental de la región CSC, la herpetofauna allí existente sigue siendo rica en especies y grupos supraespecíficos. Desafortunadamente, la carencia de estudios de campo sistematizados en diferentes zonas de esta región, impide conocer la diversidad pretérita, y si esta ha cambiado o no a través del tiempo. Lo que sí se puede manifestar es que actualmente existen fuertes amenazas que afectan la biodiversidad en la región CSC, entre ellas:

- Agricultura y ganadería extensiva, acompañada de un uso inadecuado de insumos químicos, a lo largo de todo el gradiente altitudinal en la región CSC.
- Deforestación para el establecimiento de cultivos forestales (p. e. *Pinus*, *Eucaliptus*) en la media y alta montaña principalmente.
- Urbanismo desarrollado en áreas de alto interés ecológico.

Además, en la región CSC diversos factores asociados a disminuciones poblacionales de anfibios y reptiles a nivel mundial (p. e. introducción de especies foráneas, contaminación de cuencas, aparición de enfermedades emergentes, cambio climático global) (Gibbons *et al.* 2000) pueden ser reconocidas en algunas áreas, requiriendo de la evaluación inmediata



Figura 8. Un área clave a ser conservada es el bosque de aprox. 1200 ha de la vereda Corozal (2200–2700 m s.n.m), municipio de Villamaría, Caldas, Colombia. Aunque dicha área ha sido declarada recientemente como Reserva Forestal Protectora por parte de Corpocaldas y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en la actualidad presenta amenazas por deforestación y cacería en algunas zonas. Este bloque de bosque andino facilita la conectividad con otras áreas de vegetación localizadas especialmente en el PNN Los Nevados.

de su impacto sobre ensamblajes particulares, por ejemplo en anfibios asociados a quebradas y riachuelos (Rojas-Morales y Escobar-Lasso datos no pub.). Asimismo, factores como el atropellamiento vehicular y la defaunación directa son responsables de una alta mortalidad de serpientes en la zona urbana y periurbana del municipio de Manizales (Rojas-Morales 2012, Rojas-Morales *et al.* datos no pub.), como se ha observado en otras áreas cercanas de los departamentos del Quindío y Valle del Cauca (Vargas-Salinas *et al.* 2011, Quintero-Ángel *et al.* 2012).

Aunque en la región CSC se cuentan diferentes áreas protegidas legalmente, desde ecoparques en zonas urbanas, pasando por reservas forestales protectoras de cuencas, hasta un área considerable del Parque Nacional Natural Los Nevados (8200 ha), la representatividad de las áreas protegidas sigue siendo mínima (< al 10% de la extensión regional). Por esto mismo, esta debe ser incrementada principalmente en los gradientes de baja y media elevación (700–1500 m s.n.m), para los cuales sólo existe un área en representación (Reserva Forestal Protectora Planalto, 92 ha), la cual es uno de los últimos relictos de bosque nativo en la franja cafetera de la región.

Las zonas a conservar deben ser delimitadas teniendo en cuenta su potencialidad como áreas de conexión para corredores de conservación, basándose además en indicadores de diversidad, proporción de especies endémicas y presencia de especies amenazadas (Figura 8). En cuanto a este último parámetro, si bien ninguna especie registrada en este estudio se encuentra en la categoría de peligro crítico (CR)

según la UICN, dos anuros se encuentran en peligro (EN) y cuatro en categoría vulnerable (VU). Además, una alta proporción de toda la herpetofauna (45,2%) presenta datos deficientes (DD) o no ha sido evaluada debidamente (NE) (Anexo 3), lo cual genera grandes interrogantes en cuanto a su estado real de conservación.

Por lo anterior, es necesario plantear e implementar, a nivel regional, un plan de acción para la conservación de anfibios y reptiles, incentivando la realización de estudios para responder incógnitas que permanecen irresueltas, tales como: la evaluación de factores ecológicos que determinan la distribución de las especies a escala regional; cómo es la dinámica espacio-temporal de las especies; cuál es la vulnerabilidad de las mismas a la presencia de especies invasoras; cómo podría influir el cambio climático sobre la diversidad y distribución de la herpetofauna, entre otras.

Agradecimientos

Agradecemos muy especialmente a los compañeros de la Universidad de Caldas que nos han acompañado en nuestras jornadas de campo y laboratorio, especialmente a Marcela Gómez, Paola Sepúlveda, Valentina Vargas, Sergio Escobar-Lasso, Alejandra Martínez y Carlos Rodríguez. De igual forma agradecemos a los habitantes de las veredas donde hemos muestreado, por compartir con nosotros sus conocimientos tradicionales y permitirnos trabajar en sus territorios; especialmente agradecemos a Carlos Sánchez (vereda Montaño, Villamaría), Luis Fernando Escobar (vereda Alto Bonito, Manizales) y Gilberto Bermeo (vereda El Águila, Manizales) por su hospitalidad y ayuda logística durante los trabajos de campo. A Enrique La Marca (ULABG), Marvin Anganoy Criollo (ICN), y dos evaluadores, por sus valiosos comentarios sobre versiones previas del manuscrito. Este trabajo hace parte del proyecto "Diversidad, distribución e historia natural de la herpetofauna de la región centro-sur de Caldas, Colombia" auspiciado por el Centro de Museos de la Universidad de Caldas. JARM agradece especialmente a Nancy Aydée Rojas y Wilder Robecchi por el apoyo económico y moral durante el transcurso de esta investigación.

Bibliografía

Acosta-Galvis, A. R. 2000. Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 289-319.

Acosta-Galvis, A. R. 2002a. Caracterización herpetofaunística en las cuencas de los ríos Tapias y Tareas (departamento de Caldas). Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas). Manizales, Caldas. 154 pp.

Acosta-Galvis, A. R. 2002b. Caracterización herpetofaunística de los aferentes directos al Cauca zona sur (departamento de Caldas). Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas). Manizales, Caldas. 109 pp.

Acosta-Galvis, A. R. 2009. Estado del conocimiento de los anfibios y reptiles del departamento de Caldas. Vacíos de información y las prioridades de conservación. Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas). Manizales, Caldas. 142 pp.

Acosta-Galvis, A. R., C. Huertas-Salgado y M. Rada. 2006. Aproximación al conocimiento de los anfibios en una localidad del Magdalena medio (departamento de Caldas, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 30: 291-303.

Acosta-Galvis, A. R., J. C. Señaris, F. Rojas-Runjaic y D. R. Riaño-Pinzón. 2010. Anfibios y reptiles. Pp. 258-287. *En:* Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquía (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia.

Armesto, O., J. B. Esteban y R. Torrado. 2009. Fauna de anfibios del municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. *Herpetotropicos* 5: 57-63.

Armesto, L. O., D. R. Gutiérrez, R. D. Pacheco y A. O. Gallardo. 2011. Reptiles del municipio de Cúcuta (Norte de Santander, Colombia). *Boletín Científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas* 15: 157-168.

Ayala, S. 1986. Saurios de Colombia, lista actualizada y distribución de ejemplares colombianos en los museos. *Caldasia* 15: 71-75.

Betancourth-Cundar, M. y A. Gutiérrez. 2010. Aspectos ecológicos de la herpetofauna del Centro Experimental Amazónico, Putumayo, Colombia. *Ecotrópicos* 23: 61-78.

Botero, J. E., J. C.Verhelst, O. Orrego, A. M. Pfeifer, F. Pulido, J. C. Rodríguez, J. A. López y V. M. Franco.

2001. La biodiversidad en el municipio de Manizales: inventario y diagnóstico del patrimonio biótico. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFÉ, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Secretaría de Planeación, Alcaldía Municipal de Manizales. 214 pp.

Bustamante, M. R., S. R. Ron y L. A. Coloma. 2005. Cambios en la diversidad en siete comunidades de anuros en los Andes de Ecuador. *Biotropica* 37: 180-189.

Cadavid, J. G., C. Roman-Valencia y A. F. Gómez. 2005. Composición y estructura de anfibios anuros en un transecto altitudinal de los Andes centrales de Colomb*ia. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 7: 103-118.

Camacho, J., A. H. Guerra, R. O. Quijano, y T. Walshburger. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. Pp. 105-151. En: Halffter, G. (Ed.) .La diversidad biológica de Iberoamérica. *Acta Zoológica Mexicana.* Volumen especial. Instituto de Ecología.Xalapa, México.

Carvajal-Cogollo, J. E., O. V. Castaño-Mora, y G. Cárdenas-Arévalo. 2007. Reptiles asociados a humedales de la planicie del departamento de Córdoba, Colombia. *Caldasia* 29: 427-438.

Carvajal-Cogollo, J. E. y J. N. Urbina-Cardona. 2008. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* 1: 397-416.

Castro-Herrera, F. y F. Vargas-Salinas. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 9: 251-277.

Cochran, M. D. y J. C. Goin. 1970. Frogs of Colombia. Publications of the United States National Museum. *Smithsonian Institution* 288: 1-641.

Corpocaldas. 2007. Plan de Acción Trienal (PAT) 2007-2009. Subdirección de planeación y sistemas. Manizales, Colombia. 154 pp.

Duellman, W. E. 1979. The herpetofauna of the Andes: Patterns of distribution, origin, differentiation and present communities. Pp: 371-460. *En:* Duelman, W. E. (Ed.). The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal. Museum of Natural History The University of Kansas, Monograph No. 7. Lawrence, Kansas, USA.

Duellman, W. E. 1990. Herpetofaunas in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. Pp: 455-505. *En:* Gentry, A. H. (Ed.). Four Neotropical Rainforests. New Haven. Yale University Press.

Espinal, L. 1987. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia: Memorias explicativas sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Santa Fe de Bogotá. 237 pp.

Forero-Medina, G., R. Moreno-Arias y F. de P. Gutiérrez. 2012. Reptiles trasplantados. Pp. 245-250. *En:* Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds.). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.

Fundación Proaves. 2009. Modelamiento de indicadores para evaluar el cambio en la biodiversidad en el proyecto MDL forestal para la cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA-FAO). *Conservación Colombiana* 9: 1-115.

Gibbons, J. W., D. E. Scott, T. J. Ryan, K. A. Buhlmman, T. D. Tuberville, B. S. Metts, J. L. Green, T. Mills, Y. Leiden, S. Poppy y C. T. Whinne. 2000. The global decline of reptiles, Déjà Vu amphibians. *BioScience* 50: 653-666.

Grant, T. y F. Castro.1998. The Cloud forest *Colostethus* (Anura, Dendrobatidae) of a region of the Cordillera Occidental of Colombia. *Journal of Herpetology* 32: 378-392.

Grant, T. 2007. A new toxic species of *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae: Colosthetinae) from the Cordillera Central of Colombia. *Zootaxa* 1555: 39-51.

Guayasamin, J. M., S. Castroviejo-Fisher, L. Trueb, J. Ayarzagüena, M. Rada y C. Vilá. 2009. Phylogenetic systematics of glassfrogs (Amphibia: Centrolenidae) and their sister taxon *Allophryne ruthveni*. *Zootaxa* 2100: 1-97.

Hernández-Ruz, E. J., O. V. Castaño-Mora, G. Cárdenas-Arévalo y P. A. Galvis-Peñuela. 2001. Caracterización preliminiar de la "comunidad" de reptiles de un sector de la Serranía del Perijá, Colombia. *Caldasia* 23: 475-489.

Hoyos-Hoyos, J. M., P. Isaacs-Cubides, N. Devia, D. N. Galindo-Uribe y A. R. Acosta-Galvis. 2012. An approach to the ecology of the herpetofauna in agroecosystems of the Colombian coffee zone. *South American Journal of Herpetology* 7: 25-34.

Kattan, G. H., P. Franco, V. Rojas y G. Morales. 2004. Biological diversification in a complex region: a spatial analysis of faunistic diversity and biogeography of the Andes of Colombia. *Journal of Biogeography* 31: 1829-1839.

Lynch, J. D. y W. E. Duellman. 1997. Frogs of the Genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in Western Ecuador: Systematics, Ecology, and Biogeography. *The University of Kansas, Natural History Museum* 23: 1-236.

Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza y M. C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and

toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21: 237-248.

Lynch, J. D. 1999. Ranas pequeñas, la geometría de evolución, y la especiación en los Andes colombianos. *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23: 143-159.

Medina-Rangel, G. F. 2011. Diversidad alfa y beta de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, Colombia. *Revista de Biología Tropical* 59: 935-968.

Morales-Betancourt, M. A., C. Múnera y C. A. Lasso. 2012. Reptiles exóticos. Pp. 251-255. *En:* Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds.). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.

Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, J. De La Ossa V. y A. Fajardo-Patiño. 2013. VIII. Biología y conservación de los *Crocodylia* de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.

Moreno-Arias, R. A., G. F. Medina-Rangel y O. V. Castaño-Mora. 2008. Lowland reptiles of Yacopí (Cundinamarca, Colombia). *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 32: 93-103.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. Da Fonseca y J. Kent. 2000. *Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature* 403: 853-858.

Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock. 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 528 pp.

Passos, P., J. C. Arredondo, R. Fernandes y J. D. Lynch. 2009. Three new *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from the Andes of Colombia. *Copeia 2009*: 425-436.

Passos, P. y J. D. Lynch. 2010. Revision of *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from middle and upper Magdalena drainage of Colombia. *Herpetological Monographs* 24: 149-173.

Pedroza-Banda, R. y T. Angarita-Sierra. 2011. Herpetofauna de los humedales La Bolsa y Charco de Oro, Andalucía, Valle del Cauca, Colombia. *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 35: 243-260.

Pérez-Santos, C. y A. Moreno. 1988. Ofidios de Colombia. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino, Italia. 517 pp.

Peters, J. A. y B. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I. Snakes. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. 347 pp.

Quintero-Ángel, A., D. Osorio-Domínguez, F. Vargas-Salinas y C. A. Saavedra-Rodríguez. 2012. Roadkill rate of snakes in a disturbed landscape of Central Andes of Colombia. *Herpetology Notes* 5: 99-105.

Renjifo, J. M., C. A. Lasso y M. A. Morales-Betancourt. 2009. Herpetofauna de la Estrella Fluvial de Inírida (ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco), Orinoquía colombiana: lista preliminar de especies. *Biota Colombiana* 10: 171-178.

Romero-Martínez, H. J., C. C. Vidal-Pastrana, J. D. Lynch y P. R. Dueñas. 2008. Estudio preliminar de la fauna anfibia en el cerro Murrucucú, Parque Natural Nacional Paramillo y zona amortiguadora, Tierralta, Córdoba, Colombia. *Caldasia* 30: 209-229.

Rojas-Morales, J. A. 2012. Snakes of an urban-rural landscape in the Central Andes of Colombia: Composition, distribution and natural history. *Phyllomedusa* 11: 135-154.

Rueda-Almonacid, J. V. 2000. La herpetofauna de los "Bosques de Florencia" Caldas: una visión integrada sobre su composición, diversidad y relaciones ecológicas. Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas). Santafé de Bogotá, Colombia. 212 pp.

Rueda-Solano, L. A. y J. Castellanos-Barliza. 2010. Herpetofauna de Neguanje, Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano. *Acta Biológica Colombiana* 15: 195-206.

Ruiz-Carranza, P. M. y J. D Lynch. 1991. Ranas Centrolenidae de Colombia III. Nuevas especies del género *Cochranella* del grupo granulosa. *Lozania* 59: 1-20.

Ruiz-Carranza, P. M. y J. D. Lynch. 1995. Ranas Centrolenidae de Colombia VIII: cuatro nuevas especies de *Centrolene* de la cordillera Central. *Lozania* 65: 1-16.

Ruiz-Carranza, P. M y J. D. Lynch. 1997. Ranas Centrolenidae de Colombia X: los centrolénidos de un perfil del flanco oriental de la cordillera Central en el Departamento de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21: 541-553.

Sánchez-C. H., O. Castaño-M y G. Cárdenas-A. 1995. Diversidad de los reptiles en Colombia. Pp. 277–325. *En:* Rangel, J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica I. Editorial Guadalupe Ltda. Bogotá, D.C.

Urbina-Cardona, J. N. y M. C. Londoño-Murcia. 2003. Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias exactas, Físicas y Naturales* 27: 105–113.

Urbina-Cardona, J. N. 2011. Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: posibles respuestas al cambio climático. *Revista Facultad de Ciencias Básicas Universidad Militar Nueva Granada* 7: 74-91.

Urbina-Cardona, J. N., F. Castro y A. Acosta. 2012. Anfibios exóticos. Pp. 235-242. En: Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds.). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.

Vargas-Salinas, F. y M. E. Bolaños-L. 1999. Anfibios y reptiles presentes en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo Anchicayá, pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23: 499-511.

Vargas-Salinas, F., I. Delgado-Ospina y F. López-Aranda. 2011. Mortalidad por atropello vehicular y distribución de anfibios y reptiles en un bosque subandino en el occidente de Colombia. *Caldasia* 33: 121-138.

Velasco, J. A., P. D. A. Gutiérrez-Cárdenas y A. Quintero-Ángel. 2010. A new species of *Anolis* of the aequatorialis group (Squamata: Iguania) from the central Andes of Colombia. *Herpetological Journal* 20: 231-236.

Anexo 1. Especímenes analizados.

Anfibios. *Bolitoglossa vallecula* (MHN-UC[A] 0570, 0650); *Centrolene quindianum* (MHN-UC[A] 0252); *Centrolene savagei* (MHN-UC[A] 0253-0254); *Colostethus fraterdanieli* (MHN-UC[A] 0163-0164, 0168-0169, 0416-0418, 0447-0452); *Dendropsophus columbianus* (MHN-UC[A] 0149, 0150-0158, 0165-0167, 0181-0191, 0201-0202, 0347-0348, 0350, 0359); *Gastrotheca nicefori* (MHN-UC[A] 0419); *Hyloscirtus larinopygion* (MHN-UC[A] 0407-0408, 0420); *Hypodactylus latens* (MHN-UC[A] 0422-0424); *Nymphargus grandisonae* (MHN-UC[A] 0250-0251, 0255-0256, 0351); *Nymphargus spilotus* (MHN-UC[A] 0257); *Osornophryne percrassa* (MHN-UC[A] 0452, 0453, 0542); *Pristimantis achatinus* (MHN-UC[A] 0162, 0170-0174, 0349, 0353); *Pristimantis boulengeri* (MHN-UC[A] 0128-0129, 0138, 0155, 0411); *Pristimantis permixtus* (MHN-UC[A] 0130-0137, 0139-0148, 0195, 0264-0265, 0272-0273); *Pristimantis simoterus* (MHN-UC[A] 0125-0126, 0193-0194, 0197, 0356, 0412-0415); *Pristimantis* sp. (MHN-UC[A] 0127); *Pristimantis thectopternus* (MHN-UC[A] 0410); *Pristimantis uranobates* (MHN-UC[A] 0266-0271, 0274, 0409); *Rhynella* sp. (MHN-UC[A] 0196, 0198-0199, 0421).

Reptiles. *Atractus manizalesensis* (MHN-UC[R] 0073, 0165-0166, 0179-0180, 0184, 0202); *Atractus biseriatus* (MHN-UC[R] 0048, 0055, 0164, 0188); *Atractus* sp. 1 (MHN-UC[R] 0035, 0039, 0101, 0107-0108, 0118-0119, 0167, 0181, 0183, 0187, 0189, 0192, 0204); *Atractus* sp. 2 (MHN-UC[R] 0208); *Basiliscus basiliscus* (MHN-UC[R] 0041); *Bothriechis schlegelii* (MHN-UC[R] 0014-0015); *Cercosaura vertebralis* (MHN-UC[R] 0120, 0206); *Chironius monticola* (MHN-UC[R] 0182, 0186, 0195); *Clelia equatoriana* (MHN-UC[R] 0191,0193-0194); *Corytophanes cristatus* (MHN-UC[R] 0074); *Anolis eulaemus* (MHN-UC[R] 0115-0116); *Anolis heterodermus* (MHN-UC[R] 0052, 0081, 0169); *Anolis ventrimaculatus* (MHN-UC[R] 0197-0199); *Dendrophidion bivittatus* (MHN-UC[R] 0038, 0163); *Dipsas sanctijoannis* (MHN-UC[R] 0102-0103, 0190); *Erythrolamprus bizonus* (MHN-UC[R] 0071-0072, 0082, 0185); *Imantodes cenchoa* (MHN-UC[R] 0047, 0173, 0207); *Lepidoblepharis duolepis* (MHN-UC[R] 0117, 0205); *Liophis epinephelus* (MHN-UC[R] 0036, 0050, 0178); *Mastigodryas boddaerti* (MHN-UC[R] 0046); *Micrurus mipartitus* (MHN-UC[R] 0078, 0104); *Norops antonii* (MHN-UC[R] 0042-0044); *Norops* sp. (MHN -UC[R] 0054); *Riama columbiana* (MHN-UC[R] 0088, 0200); *Trilepida joshuai* (MHN-UC[R] 0040, 0051, 0160-0162); *Trilepida macrolepis* (MHN-UC[R] 0171).

Anexo 2. Localidades incluidas en las comparaciones faunísticas (CBR y Jaccard) con respecto a la región centro-sur de Caldas (CSC). La clasificación de las zonas de vida sigue a Espinal (1987) y la regionalización biogeográfica a Camacho *et al.* (1992). Los acrónimos corresponden a: **bh-T** (bosque húmedo Tropical), **bs-T** (bosque seco Tropical), **bh-PM** (bosque húmedo Premontano), **bp-M** (bosque pluvial Montano), **bp-T** (bosque pluvial Tropical), **bmh-PM** (bosque muy húmedo Premontano), **pp-Sa** (páramo pluvial Subandino).

Localidad	Georreferencia	Caracterización biogeográfica		Fuente
		Zona de vida	Región biogeográfica en Colombia	
1. Cerro Murrucucú, Córdoba	07°52´–8°00´ N, 75°56´–76°09´ O, 100–1270 m s.n.m	bh-T – bp-PM	Provincia del Chocó-Magdalena (distrito Nechí)	Romero *et al.* (2008)
2. Cúcuta, Norte de Santander	07°50´–7°54´ N, 72°29´–72°30´ O, 250–650 m s.n.m	bs-T	Provincia del Chocó-Magdalena (distrito Catatumbo)	Armesto *et al.* (2009, 2011)
3. Zapatosa, Cesar	09°14´–9°32´ N, 73°39´–73°49´ O, 250–650 m s.n.m	bs-T	Provincia del Chocó-Magdalena (distrito Lebrija)	Medina-Rangel (2011)
4. Bosque de Yotoco, Valle del Cauca	03°53´18´´ N, 76°24´05´´ O, 1200–1700 m s.n.m	bh-PM	Provincia Norandina (distrito Bosques subandinos orientales cordillera Occidental)	Vargas-Salinas *et al.* (2011)
5. Andalucía, Valle del Cauca	-	bs-T	Provincia Norandina (distrito Bosques subandinos orientales cordillera Occidental)	Pedroza-Banda y Angarita-Sierra (2011)
6. Neguanje, PNN Tayrona, Magdalena	11°18´ –11°21´ N, 74°7´ O, 0-750 m s.n.m	bs-T	Cinturón árido precaribeño	Rueda-Solano y Castellanos-Barliza (2010)
7. PNN Gorgona, Cauca	02°47´-3°06´ N, 78°06´–78°18´ O, 0–330 m s.n.m	bh-T	Territorio oceánico insular del Pacífico	Urbina-Cardona y Londoño-Murcia (2003)
8. Centro Experimental Amazónico, Putumayo	01°05´16´´ N, 76°37´53´´ O, 500-701 m s.n.m	bmh-PM	Provincia biogeográfica de la Amazonia (distrito Alto Putumayo)	Betancourth-Cundar y Gutiérrez (2010)
9. Pueblo Nuevo, Córdoba	08°17´–8°25´ N, 75°03´-75°21´ O, 38–54 m s.n.m	bs-T	Provincia del Chocó-Magdalena (distrito Sinú-San Jorge)	Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona (2008)
10. Yacopí, Cundinamarca	05°33´–5°41´ N, 74°17´-74°24´ O, 190–1500 m s.n.m	bh-T	Provincia del Chocó-Magdalena (distrito Lebrija)	Moreno-Arias *et al.* (2008)
11. La Jagua de Ibirico, Cesar	09°23´-9°36´ N, 72°20´-73°06´ O, 0–330 m s.n.m	bh-PM	Provincia del Chocó-Magdalena (distrito Lebrija)	Hernández-Ruz *et al.* (2001)
12. Vereda Guamía, Valle del Cauca	03°43´54´´ N, 76°57´30´´ O, 100–250 m s.n.m	bh-T – bp-T	Provincia del Chocó-Magdalena (distrito Alto Atrato-San Juan)	Vargas-S y Bolaños-L (1999)
13. Estrella Fluvial del Inírida, Guainía	03°50´ N, 67°55´ O, 100 m.s.n.m	bmh-PM	Provincia biogeográfica de la Guayana (distrito complejo Vaupés)	Rengifo *et al.* (2009)
14. Región centro-sur de Caldas, Caldas[A]	700-5300 m.s.n.m	bh-T – bmh-PM – bmh-MB – bmh-M – bp-M – pp-Sa	Provincia norandina (distrito Bosques subandinos Quindío-Antioquia de la cordillera Central)	Este estudio

[A] Para la región centro-sur de Caldas sólo se señalan las zonas de vida cubiertas por vegetación, exceptuando la zona nival.

Anexo 3. Listado de anfibios y reptiles de la región centro-sur de Caldas, Colombia. Los municipios son: **C** = Chinchiná; **M** = Manizales; **N** = Neira; **P** = Palestina y **V** = Villamaría. El rango altitudinal corresponde al presentado en la región estudiada y no a su distribución general. Para la definición de las categorías de distribución véase la metodología. Las categorías de amenaza siguen a la UICN. Acrónimo **MHN-UC** = Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas.

Taxón	Municipio	Elevación m s.n.m.	Distribución	Categoría de amenaza (UICN)	Fuente de registro
Clase Amphibia					
Orden Anura					
Familia Bufonidae					
Osornophryne percrassa Ruiz-Carranza & Hernández Camacho, 1976	M, V	2600-3000	E	EN	MHN-UC [A]
Rhinella marina (Linnaeus, 1758)	M, N	815-1950	AT	LC	Acosta-Galvis (2002)
Rhinella sp.	M, V	2526-2700	-	-	MHN-UC [A]
Familia Centrolenidae					
Centrolene buckleyi (Boulenger, 1882)	M	3000	AT	VU	Ruiz-Carranza y Lynch (1997)
Centrolene quindianum Ruiz-Carranza & Lynch, 1995	M	1950-2050	AT	VU	MHN-UC [A]
Centrolene savagei (Ruiz-Carranza & Lynch, 1991)	M, N, V	1950-2150	AT	VU	MHN-UC [A]
Hyalinobathrachium fleischmanni (Boettger, 1893)	P	1000-1060	AC	LC	Fundación Proaves (2009)
Nymphargus grandisonae (Cochran & Goin, 1970)	M, V	1950-2300	AT	LC	MHN-UC [A]
Nymphargus spilotus (Ruiz-Carranza & Lynch, 1997)	M	2050	E	DD	MHN-UC [A]
Familia Craugastoridae					
Craugastor fitzingeri (Schmidt, 1857)	V		AC	LC	Acosta-Galvis (2009)
Hypodactylus latens (Lynch, 1989)	M, V	2526-2800	AT	EN	MHN-UC [A]
Pristimantis achatinus (Boulenger, 1898)	M, N, V	1850-2400	AT	LC	MHN-UC [A]
Pristimantis alalocophus (Roa-Trujillo & Ruiz-Carranza, 1991)	M, N	2164-3525	AT	NT	Acosta-Galvis (2009)
Pristimantis boulengeri (Lynch, 1981)	M, N, V	2136-2915	AT	LC	MHN-UC [A]
Pristimantis erythropleura (Boulenger, 1896)	M, N, V	1950-2400	AT	LC	Acosta-Galvis (2009)
Pristimantis gaigei (Dunn, 1931)	N	850	AC	LC	Acosta-Galvis (2009)
Pristimantis gracilis (Lynch, 1986)	V	-	AT	VU	Acosta-Galvis (2009)

Cont. **Anexo 3.** Listado de anfibios y reptiles de la región centro-sur de Caldas, Colombia. Los municipios son: **C** = Chinchiná; **M** = Manizales; **N** = Neira; **P** = Palestina y **V** = Villamaría. El rango altitudinal corresponde al presentado en la región estudiada y no a su distribución general. Para la definición de las categorías de distribución véase la metodología. Las categorías de amenaza siguen a la UICN. Acrónimo **MHN-UC** = Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas.

Taxón	Municipio	Elevación m s.n.m.	Distribución	Categoría de amenaza (UICN)	Fuente de registro
Pristimantis palmeri (Boulenger, 1912)	M, N	1950	AT	LC	Acosta-Galvis (2009)
Pristimantis permixtus (Lynch, Ruiz-Carranza & Ardila Robayo, 1994)	M, N, V	2672-2840	AT	LC	MHN-UC [A]
Pristimantis piceus (Lynch, Ruiz-Carranza & Ardila-Robayo, 1996)	N	2305	AT	LC	Fundación Proaves (2009)
Pristimantis simoterus (Lynch, 1980)	M, N, V	2672-3979	E	NT	MHN-UC [A]
Pristimantis sp.	N	2915	-	-	MHN-UC [A]
Pristimantis thectopternus (Lynch, 1975)	M, V	2300-2600	AT	LC	MHN-UC[A]
Pristimantis uranobates (Lynch, 1991)	M, N, V	2164-3400	AT	LC	MHN-UC [A]
Pristimantis w-nigrum (Boettger, 1892)	V, M	-	AT	LC	Acosta-Galvis (2009)
Familia Dendrobatidae					
Colostethus fraterdanieli Silverstone, 1971	M, N, V	1900-2300	AT	NT	MHN-UC [A]
Colostethus ucumari Grant, 2007	V	2130-2320	AT	LC	Grant (2007)
Familia Hemiphractidae					
Gastrotheca nicefori Gaige, 1933	M, N, V	1950	AC	LC	MHN-UC [A]
Familia Hylidae					
Dendropsophus columbianus (Boettger, 1892)	M, N,V	1585-2164	AT	LC	MHN-UC [A]
Hyloscirtus larinopygion (Duellman, 1973)	M, V	2526-2800	AT	NT	MHN-UC [A]
Scinax ruber (Laurenti, 1768)	P	1000-1060	AT	LC	Fundación Proaves (2009)
Familia Leptodactylidae					
Leptodactylus bolivianus Boulenger, 1898	N	815	AT	LC	Acosta-Galvis (2009)
Leptodactylus colombiensis Heyer, 1994	V	-	AT	LC	Acosta-Galvis (2009)
Familia Microhylidae					
Nelsonophryne aterrima (Günther, 1901)	P	-	AC	LC	Acosta-Galvis (2009)
Familia Ranidae					
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)	N	815	AD	LC	Acosta-Galvis (2009)

Cont. **Anexo 3.** Listado de anfibios y reptiles de la región centro-sur de Caldas, Colombia. Los municipios son: **C** = Chinchiná; **M** = Manizales; **N** = Neira; **P** = Palestina y **V** = Villamaría. El rango altitudinal corresponde al presentado en la región estudiada y no a su distribución general. Para la definición de las categorías de distribución véase la metodología. Las categorías de amenaza siguen a la UICN. Acrónimo **MHN-UC** = Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas.

Taxón	Municipio	Elevación m s.n.m.	Distribución	Categoría de amenaza (UICN)	Fuente de registro
Orden Caudata					
Familia Plethodontidae					
Bolitoglossa vallecula Brame & Wake, 1963	M, N, V	2136-2672	AT	LC	MHN-UC [A]
Clase Reptilia					
Orden Squamata					
Suborden Sairia					
Familia Corytophanidae					
Basiliscus basiliscus (Linnaeus, 1758)	N	815	AC	NE	MHN-UC [R]
Corytophanes cristatus (Merrem, 1820)	P	1000	AC	NE	MHN-UC [R]
Familia Gekkonidae					
Gonatodes albogularis (Duméril & Bibron, 1836)	M, N	815-875	AD	NE	Acosta-Galvis (2009)
Lepidoblepharis duolepis Ayala & Castro, 1983	M	1900-2150	AT	NE	MHN-UC [R]
Familia Gymnophtalmidae					
Cercosaura vertebralis (O'Shaughnessy, 1879)	M, N, V	1850-2250	AT	NE	MHN-UC [R]
Riama columbiana (Andersson, 1914)	M, V	2300-2550	AT	NE	MHN-UC [R]
Familia Iguanidae					
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	M, N, P	900	AC	NE	Registro fotográfico
Familia Dactyloidae					
Anolis antonii (Boulenger, 1908)	N	1915	AT	NE	MHN-UC [R]
Anolis eulaemus (Boulenger, 1908)	M	1950-2050	AT	NE	MHN-UC [R]
Anolis heterodermus (Duméril, 1851)	M, V	2150-2550	AT	NE	MHN-UC [R]
Anolis tolimensis (Werner, 1916)	M, V	2150-2300	AT	NE	Registro fotográfico
Anolis ventrimaculatus (Boulenger, 1911)	V	2400	AT	NE	MHN-UC [R]
Anolis sp. 1	M	1950	-	-	Registro fotográfico
Anolis sp. 2	M	2050	-	-	MHN-UC
Familia Teiidae					
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	N, P	815-875	AC	NE	Acosta-Galvis (2002a)

Cont. **Anexo 3.** Listado de anfibios y reptiles de la región centro-sur de Caldas, Colombia. Los municipios son: **C** = Chinchiná; **M** = Manizales; **N** = Neira; **P** = Palestina y **V** = Villamaría. El rango altitudinal corresponde al presentado en la región estudiada y no a su distribución general. Para la definición de las categorías de distribución véase la metodología. Las categorías de amenaza siguen a la UICN. Acrónimo **MHN-UC** = Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas.

Taxón	Municipio	Elevación m s.n.m.	Distribución	Categoría de amenaza (UICN)	Fuente de registro
Suborden Serpentes					
Familia Colubridae					
Chironius monticola Roze, 1952	M, N	1890-2400	AT	NE	MHN-UC [R]
Dendrophidion bivittatus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	M	1500-1950	AT	NE	MHN-UC [R]
Drymarchon melanurus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	C	1000	AD	NE	Registro fotográfico
Lampropeltis triangulum (Lacépede, 1789)	M, V	1800-2400	AD	NE	Registro fotográfico
Mastigodryas boddaerti (Sentzen, 1796)	M	1400	AT	NE	MHN-UC [R]
Spilotes pullatus Linnaeus, 1758	C	1000	AD	NE	Registro fotográfico
Pseustes shropshirei (Barbour & Amaral, 1924)	P	1000-1060	AC	NE	(Fundación Proaves 2009)
Familia Dipsadidae					
Atractus biseriatus Prado, 1939	M,V	1900	E	DD	MHN-UC [R]
Atractus manizalesensis Prado, 1940	M, V	1900-2150	E	NE	MHN-UC [R]
Atractus titanicus Passos, Fernandes & Lynch, 2009	V	1900	E	NE	Passos *et al.* (2009)
Atractus sp. 1	M, V	1900-2500	-	-	MHN-UC [R]
Atractus sp. 2	M	1900-2150	-	-	MHN-UC [R]
Clelia equatoriana (Amaral, 1924)	M,V	1900-2150	AC	NE	MHN-UC [R]
Dipsas sanctijoannis (Boulenger, 1911)	M, V	1900-2200	AT	DD	MHN-UC [R]
Erythrolamprus bizonus Jan, 1863	M, V	2000-2160	AC	LC	MHN-UC [R]
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	M, N, P, V	960-2300	AD	NE	MHN-UC [R]
Liophis epinephelus (Cope, 1862)	M, V	1950-2400	AT	NE	MHN-UC [R]
Sibon nebulatus (Linnaeus, 1758)	C	1000	AC	NE	Registro fotográfico
Familia Elapidae					
Micrurus mipartitus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	M	1850-2150	AT	NE	MHN-UC [R]
Familia Viperidae					
Bothriechis schlegelii (Berthold, 1846)	M, V	2150-2400	AC	NE	MHN-UC [R]

Cont. **Anexo 3.** Listado de anfibios y reptiles de la región centro-sur de Caldas, Colombia. Los municipios son: **C** = Chinchiná; **M** = Manizales; **N** = Neira; **P** = Palestina y **V** = Villamaría. El rango altitudinal corresponde al presentado en la región estudiada y no a su distribución general. Para la definición de las categorías de distribución véase la metodología. Las categorías de amenaza siguen a la UICN. Acrónimo **MHN-UC** = Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas.

Taxón	Municipio	Elevación m s.n.m.	Distribución	Categoría de amenaza (UICN)	Fuente de registro
Familia Leptotyphlopidae					
Trilepida joshuai (Dunn, 1944)	M	2150	AT	LC	MHN-UC [R]
Trilepida macrolepis (Peters, 1857)	C	1000	AT	NE	MHN-UC [R]
Orden Testudinata					
Familia Kinosternidae					
Cryptochelys leucostomum (Duméril, Bibron & Duméril, 1851)	N	875	AD	NE	Acosta-Galvis (2002a)

Julián Andrés Rojas-Morales
División de Historia Natural - Centro de Museos
Universidad de Caldas. Manizales, Caldas, Colombia
Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE) - Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes
Mérida, Venezuela
julian.herpetologia@gmail.com

Héctor Fabio Arias-Monsalve
División de Historia Natural - Centro de Museos
Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia
hectorbta@gmail.com

Gustavo A. González-Durán
Laboratorio de Anfibios - Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá D.C., Colombia
gustavo.gonzalezdu@gmail.com

Anfibios y reptiles de la región centro-sur del departamento de Caldas, Colombia

Cítese como: Rojas-Morales, J. A., H. F. Arias-Monsalve y G. A. González-Durán. 2014. Anfibios y reptiles de la región centro-sur del departamento de Caldas, Colombia. *Biota Colombiana* 15 (1): 73-93.

Recibido: 19 de julio de 2013
Aprobado: 24 de junio de 2014

Guía para autores - Artículos de datos

www.humboldt.org.co/biota - biotacol@humboldt.org.co | www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co

El objetivo de esta guía es establecer y explicar los pasos necesarios para la elaboración de un manuscrito con el potencial de convertirse en artículo de datos para ser publicado en la revista *Biota Colombiana*. En esta guía se incluyen aspectos relacionados con la preparación de datos y el manuscrito.

¿Qué es un artículo de datos?

Un artículo de datos o *Data Paper* es un tipo de publicación académica que ha surgido como mecanismo para incentivar la publicación de datos sobre biodiversidad, a la vez que es un medio para generar reconocimiento académico y profesional adecuado a todas las personas que intervienen de una manera u otra en la gestión de información sobre biodiversidad.

Los artículos de datos contienen las secciones básicas de un artículo científico tradicional. Sin embargo, estas se estructuran de acuerdo a un estándar internacional para metadatos (información que le da contexto a los datos) conocido como el *GBIF Metadata Profile* (GMP)[1]. La estructuración del manuscrito con base en este estándar se da, en primer lugar, para facilitar que la comunidad de autores que publican conjuntos de datos a nivel global, con presencia en redes como la *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) y otras redes relacionadas, puedan publicar fácilmente artículos de datos obteniendo el reconocimiento adecuado a su labor. En segundo lugar, para estimular que los autores de este tipo de conjuntos de datos que aún no han publicado en estas redes de información global, tengan los estímulos necesarios para hacerlo.

Un artículo de datos debe describir de la mejor manera posible el quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo de la toma y almacenamiento de los datos, sin llegar a convertirse en el medio para realizar un análisis exhaustivo de los mismos, como sucede en otro tipo de publicaciones académicas. Para profundizar en este modelo de publicación se recomienda consultar a Chavan y Penev (2011)[2].

¿Qué manuscritos pueden llegar a ser artículos de datos?

Manuscritos que describan conjuntos de datos primarios y originales que contengan registros biológicos (captura de datos de la presencia de un(os) organismo(s) en un lugar y tiempo determinados); información asociada a ejemplares de colecciones biológicas; listados temáticos o geográficos de especies; datos genómicos y todos aquellos datos que sean susceptibles de ser estructurados con el estándar *Darwin Core*[3] (DwC). Este estándar es utilizado dentro de la comunidad de autores que publican conjuntos de datos sobre biodiversidad para estructurar los datos y de esta manera poder consolidarlos e integrarlos desde diferentes fuentes a nivel global. No se recomienda someter manuscritos que describan conjuntos de datos secundarios, como por ejemplo compilaciones de registros biológicos desde fuentes secundarias (p.e. literatura o compilaciones de registros ya publicados en redes como GBIF o IABIN).

Preparación de los datos

Como se mencionó anteriormente los datos sometidos dentro de este proceso deben ser estructurados en el estándar DwC. Para facilitar su estructuración, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia), ha creado dos plantillas en Excel, una para registros biológicos y otra para listas de especies. Lea y siga detenidamente las instrucciones de las plantillas para la estructuración de los datos a publicar. Para cualquier duda sobre el proceso de estructuración de estos datos por favor contactar al equipo coordinador del SiB Colombia (EC-SiB) en sib+iac@humboldt.org.co.

Preparación del manuscrito

Para facilitar la creación y estructuración del manuscrito en el estándar GMP, se cuenta con la ayuda de un editor electrónico (http://ipt.sibcolombia.net/biota) que guiará al autor en dicho proceso y que finalmente generará una primera versión del manuscrito. Se recomienda el uso del manual GMP, como una guía de la información a incluir en cada sección del manuscrito, junto con el anexo 1.

Pasos a seguir para la elaboración del manuscrito:

1 Solicite al correo sib+iac@humboldt.org.co el acceso al editor electrónico. El EC-SiB le asignará un usuario y contraseña.

2. Ingrese con su usuario y contraseña al editor electrónico, luego diríjase a la pestaña *Gestión de recursos* y cree un nuevo recurso asignando un nombre corto a su manuscrito usando el formato "AcrónimoDeLaInstitución_año_tipoDeConjuntoDeDatos", p.e. ABC_2010_avestinije y dar clic en el botón crear.

3. En la vista general del editor seleccione "editar" en la pestaña *Metadatos* (por favor, no manipule ningún otro elemento), allí encontrará diferentes secciones (panel derecho) que lo guiarán en la creación de su manuscrito. Guarde los cambios al finalizar

[1] Wieczorek, J. 2011. Perfil de Metadatos de GBIF: una guía de referencia rápida. En: Wieczorek, J. The GBIF Integrated Publishing Toolkit User Manual, version 2.0. Traducido y adaptado del inglés por D. Escobar. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, Bogotá D.C., Colombia, 23p. Disponible en http://www.sibcolombia.net/repositorio-de-documentos.

[2] Chavan, V. y L. Penev. 2011. The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. BMC Bioinformatics 12 (Suppl 15): S2.

[3] TDWG. 2011. *Darwin Core:* una guía de referencia rápida. (Versión original producida por TDWG, traducida al idioma español por Escobar, D.; versión 2.0). Bogotá: SiB Colombia, 33 pp. Disponible en http://www.sibcolombia.net/repositorio-de-documentos

cada sección, de lo contrario perderá la información. Recuerde usar el manual GMP. A continuación se presentan algunas recomendaciones para la construcción del manuscrito. Las secciones se indican en MAYUSCULAS y los elementos de dichas secciones en **negrilla**.

- En PARTES ASOCIADAS incluya únicamente aquellas personas que no haya incluido en INFORMACIÓN BÁSICA.
- Los DATOS DEL PROYECTO y DATOS DE LA COLECCIÓN son opcionales según el tipo de datos. En caso de usar dichas secciones amplíe o complemente información ya suministrada, p. ej. no repita información de la **descripción** (COBERTURA GEOGRÁFICA) en la **descripción del área de estudio** (DATOS DEL PROYECTO).
- De igual manera, en los MÉTODOS DE MUESTREO, debe ampliar o complementar información, no repetirla. La información del **área de estudio** debe dar un contexto específico a la metodología de muestreo.
- Es indispensable documentar el **control de calidad** en MÉTODOS DE MUESTREO. Acá se debe describir que herramientas o protocolos se utilizaron para garantizar la calidad y coherencia de los datos estructurados con el estándar DwC.
- Para crear la **referencia del recurso**, en la sección REFERENCIAS, utilice uno de los dos formatos propuestos (Anexo 2). No llene el **identificador de la referencia,** este será suministrado posteriormente por el EC-SiB.
- Para incluir la bibliografía del manuscrito en **referencias**, ingrese cada una de las citas de manera individual, añadiendo una nueva referencia cada vez haciendo clic en la esquina inferior izquierda.

4. Rectifique que el formato de la información suministrada cumpla con los lineamientos de la revista (p. ej. abreviaturas, unidades, formato de números etc.) en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.

5. Una vez incluida y verificada toda la información en el editor electrónico notifique al EC-SiB al correo electrónico sib+iac@humboldt.org.co, indicando que ha finalizado la edición del manuscrito. Adicionalmente adjunte la plantilla de Excel con los datos estructurados (elimine todas las columnas que no utilizó). El EC-SiB realizará correcciones y recomendaciones finales acerca de la estructuración de los datos y dará las instrucciones finales para que usted proceda a someter el artículo.

Someter el manuscrito

Una vez haya terminado la edición de su manuscrito y recibido las instrucciones por parte del EC-SIB, envíe una carta al correo electrónico biotacol@humboldt.org.co para someter su artículo, siguiendo las instrucciones en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.

Recuerde adjuntar:

- Plantilla de Excel con la última versión de los datos revisada por el EC-SiB.
- Documento de Word con las figuras y tablas seguidas de una lista las mismas.

Cuando finalice el proceso, sus datos se harán públicos y de libre acceso en los portales de datos del SiB Colombia y GBIF. Esto permitirá que sus datos estén disponibles para una audiencia nacional e internacional, manteniendo siempre el crédito para los autores e instituciones asociadas.

Anexo 1. Estructura base de un artículo de datos y su correspondencia con el editor electrónico basado en el GMP.

SECCIÓN/SUBSECCIÓN	CORRESPONDENCIA CON LOS ELEMENTOS DEL EDITOR ELECTRÓNICO
Título	Derivado del elemento **título**.
Autores	Derivado de los elementos **creador del recurso**, **proveedor de los metadatos** y **partes asociadas**.
Afiliaciones	Derivado de los elementos **creador del recurso**, **proveedor de los metadatos** y **partes asociadas**. De estos elementos, la combinación de **organización**, **dirección**, **código postal**, **ciudad**, **país** y **correo electrónico**, constituyen la afiliación.
Autor de contacto	Derivado de los elementos **creador del recurso** y proveedor de los metadatos.
Citación	Para uso de los editores.
Citación dele recurso	Derivada del elemento **referencia del recurso**.
Resumen	Derivado del elemento **resumen**. Máximo 200 palabras.
Palabras clave	Derivadas del elemento **palabras clave**. Máximo seis palabras.
Abstract	Derivado del elemento ***abstract***. Máximo 200 palabras.
Key words	Derivadas del elemento ***key words.*** Máximo seis palabras.
Introducción	Derivado del elemento **propósito** (de las secciones Introducción y Antecedentes). Se sugiere un breve texto para introducir las siguientes secciones. Por ejemplo, historia o contexto de la colección biológica o proyecto en relación con los datos descritos, siempre y cuando no se repita información en las subsecuentes secciones.

cont. **Anexo 1.** Estructura base de un artículo de datos y su correspondencia con el editor electrónico basado en el GMP.

SECCIÓN/SUBSECCIÓN	CORRESPONDENCIA CON LOS ELEMENTOS DEL EDITOR ELECTRÓNICO
Datos del proyecto	Derivada de los elementos de la sección Datos del proyecto: **título**, **nombre**, **apellido**, **rol**, **fuentes de financiación**, **descripción del área de estudio** y **descripción del proyecto**.
Cobertura taxonómica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura taxonómica: **descripción**, **nombre científico**, **nombre común** y **categoría**.
Cobertura geográfica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura geográfica: **descripción**, **latitud mínima**, l**atitud máxima, longitud mínima, longitud máxima**.
Cobertura temporal	Derivada de los elementos de la sección Cobertura temporal: **tipo de cobertura temporal.**
Datos de la colección	Derivada de los elementos de la sección Datos de la colección: **nombre de la colección**, **identificador de la colección**, **identificador de la colección parental**, **método de preservación de los especímenes** y **unidades curatoriales**.
Material y métodos	Derivado de los elementos de la sección Métodos de muestreo: **área de estudio**, **descripción del muestreo**, **control de calidad**, **descripción de la metodología paso a paso**.
Resultados	
Descripción del conjunto de datos	Derivado de los elementos de las secciones Discusión y Agradecimientos, contiene información del formato de los datos y metadatos: **nivel de jerarquía**, **fecha de publicación** y **derechos de propiedad intelectual**.
Discusión	Se deriva del elemento **discusión**. Un texto breve (máximo 500 palabras), que puede hacer referencia a la importancia, relevancia, utilidad o uso que se le ha dado o dará a los datos en publicaciones existentes o en posteriores proyectos.
Agradecimientos	Se deriva del elemento **agradecimientos**.
Bibliografía	Derivado del elemento **bibliografía**.

Anexo 2. Formatos para llenar el elemento referencia del recurso.

La referencia del recurso es aquella que acompañará los datos descritos por el artículo, públicos a través de las redes SiB Colombia y GBIF. Tenga en cuenta que esta referencia puede diferir de la del artículo. Para mayor información sobre este elemento contacte al EC-SiB. Aquí se sugieren dos formatos, sin embargo puede consultar otros formatos establecidos por GBIF[4].

TIPO DE RECURSO	PLANTILLA	EJEMPLO
El conjunto de datos que el manuscrito describe es resultado de un proyecto de carácter institucional o colectivo con múltiples participantes.	<Institución publicadora/ Grupo de investigación> <(Año)>, <Título del recurso/Artículo>. <Número total de registros>, <aportados por:> <parte asociada 1 (rol), parte asociada 2 (rol) (…)>. <En línea,> <url del recurso>. <Publicado el DD/MM/AAAA>.	Centro Nacional de Biodiversidad (2013). Vertebrados de la cuenca de la Orinoquia. 1500 registros, aportados por Pérez, S. (Investigador principal, proveedor de contenidos, proveedor de metadatos), M. Sánchez (Procesador), D. Valencia (Custodio, proveedor de metadatos), R. Rodríguez (Procesador), S. Sarmiento (Publicador), V. B. Martínez (Publicador, editor). En línea, http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin, publicado el 01/09/2013.
El conjunto de datos que el manuscrito describe es resultado de una iniciativa personal o de un grupo de investigación definido.	<Parte asociada 1, parte asociada 2 (…)> <(Año)>, <Título del recurso/Artículo>, <Número total de registros>, <en línea,> <url del recurso>. <Publicado el DD/MM/AAAA>	Valencia, D., R. Rodríguez y V. B. Martínez (2013). Vertebrados de la cuenca del Orinoco. 1500 registros, en línea, http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin. Publicado el 01/09/2001.

[4] GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

Guidelines for authors - Data Papers

www.humboldt.org.co/biota - biotacol@humboldt.org.co | www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co

The purpose of this guide is to establish and explain the necessary steps to prepare a manuscript with the potential to become a publishable data paper in Biota Colombiana. This guide includes aspects related to the preparation of both data and the manuscript.

What is a Data Paper?

A data paper is a scholarly publication that has emerged as a mechanism to encourage the publication of biodiversity data as well as an approach to generate appropriate academic and professional recognition to all those involved in in the management of biodiversity information.

A data paper contains the basic sections of a traditional scientific paper. However, these are structured according to an international standard for metadata (information that gives context to the data) known as the *GBIF Metadata Profile* (GMP)[1]. The structuring of the manuscript based on this standard enables the community of authors publishing datasets globally, with presence in networks such as the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) and other related networks, to publish data easily while getting proper recognition for their work and to encourage the authors of this type of data sets that have not yet published in these global information networks to have the necessary incentives to do so.

A data paper should describe in the best possible way the Whom, What, Where, When, Why and How of documenting and recording of data, without becoming the instrument to make a detailed analysis of the data, as happens in other academic publications. To deepen this publishing model, it is recommended to consult Chavan & Penev (2011)[2].

Which manuscripts are suitable for publication as data paper?

Manuscripts that describe datasets containing original primary biological records (data of occurrences in a particular place and time); information associated with specimens of biological collections, thematic or regional inventories of species, genomic data and all data likely to be structured with the standard *Darwin CoreDarwin Core*[3] (DwC). This standard is used in the community of authors publishing biodiversity datasets to structure the data and thus to consolidate and integrate from different sources globally. It is not recommended to submit manuscripts describing secondary datasets, such as biological records compilations from secondary sources (e.g. literature or compilations of records already published in networks such as GBIF or IABIN).

Dataset preparation

As mentioned above data submitted in this process should be structured based on DwC standard. For ease of structuring, the Biodiversity Information System of Colombia (SiB Colombia), created two templates in Excel; one for occurrences and other for species checklist. Carefully read and follow the template instructions for structuring and publishing data. For any questions about the structure process of data please contact the Coordinator Team of SiB Colombia (EC-SiB) at sib+iac@humboldt.org.co

Manuscript preparation

To assist the creation and structuring of the manuscript in the GMP standard, an electronic writing tool is available (http://ipt.sibcolombia.net/biota) to guide the author in the process and ultimately generate a first version of the manuscript. The use of GMP manual as an information guide to include in each section of the manuscript, as well as the annex 1 is recommended.

Steps required for the manuscript preparation:

1 Request access to the electronic writing tool at sib+iac@humboldt.org.co. The EC-SiB will assign a username and password.

2. Login to the electronic writing tool, then go to the tab Manage Resources and create a new resource by assigning a short name for your manuscript and clicking on the Create button. Use the format: "InstitutionAcronym_Year_DatasetFeature", e.g. NMNH_2010_rainforestbirds.

3. In the overview of the writing tool click on edit in Metadata section (please, do not use any other section), once there you will find different sections (right panel) that will guide you creating your manuscript. Save the changes at the end of each section, otherwise you will lose the information. Remember to use the GMP manual. Here are some recommendations for editing the metadata, sections are indicated in CAPS and the elements of these sections in **bold**.

---

[1] GBIF (2011). GBIF Metadata Profile, Reference Guide, Feb 2011, (contributed by O Tuama, E., Braak, K., Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility,19 pp. Accesible at http://links.gbif.org/gbif_metadata_profile_how-to_en_v1.

[2] Chavan, V. y L. Penev. 2011. The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. BMC Bioinformatics 12 (Suppl 15): S2.

[3] Biodiversity Information Standards – TDWG. Accesible at http://rs.tdwg.org/dwc/terms/

- In ASSOCIATED PARTIES include only those who are not listed in BASIC INFORMATION.
- PROJECT DATA and COLLECTION DATA are optional depending on the data type. When using these sections extend or complement information already provided, i.e. do not repeat the same information describing the **description** (GEOGRAPHIC COVERAGE) in the **study area description** (PROJECT DATA).
- Likewise, in SAMPLING METHODS, you must expand or complete the information, not repeat it. The information in **study extent** should give a specific context of the sampling methodology.
- It is essential to document the **quality control** in SAMPLING METHODS. Here you should describe what tools or protocols were used to ensure the quality and consistency of data structured with DwC standard.
- To create the **resource citation** in the CITATIONS section, follow one of the two formats proposed (Annex 2). Do not fill out the **citation identifier,** this will be provided later by the EC-SiB.
- To include the manuscript bibliography in **citations**, enter each of the citations individually, adding a new citation each time by clicking in the bottom left.

4. Check that the format of the information provided meets the guidelines of the journal (e.g. abbreviations, units, number formatting, etc.) in the *Biota Colombiana* Guidelines for Authors.
5. Once included and verified all information in the writing tool, notify to EC-SiB at sib+iac@humboldt.org.co, indicating that you have finished editing the manuscript. Additionally attach the Excel template with structured data (remove all columns that were not used). The EC-SiB will perform corrections and final recommendations about the structure of the data and give you the final instructions to submit the paper.

Submit the manuscript

Once you have finished editing your manuscript and getting the instructions from EC-SIB, send a letter submitting your article to email biotacol@humboldt.org.co, following the instructions of *Biota Colombiana* Guidelines for Authors.

Remember to attach:

- Excel template with the latest version of the data reviewed by the EC-SiB.
- Word document with figures and tables followed by a list of them.

At the end of the process, your information will be public and freely accessible in the data portal of SiB Colombia and GBIF. This will allow your data to be available for national and international audience, while maintaining credit to the authors and partner institutions.

Annex 1. Basic structure of a data paper and its mapping to the writing tool elements based on GM.

SECTION/SUB-SECTION HEADING	MAPPING WITH WRITING TOOL ELEMENTS
Title	Derived from the **title** element.
Authors	Derived from the **resource creator**, **metadata provider**, and **associated parties** elements.
Affiliations	Derived from the **resource creator**, **metadata provider** and **associated parties** elements. From these elements combinations of **organization**, **address**, **postal code**, **city**, **country** and **email constitute the affiliation**.
Corresponding author	Derived from the **resource contact**, **metadata provider** elements.
Citation	For editors use.
Resource citation	Derived from the **resource citation** element.
Resumen	Derived from the ***resumen*** element. 200 words max.
Palabras clave	Derived from the ***palabras clave*** element. 6 words max.
Abstract	Derived from the **abstract** element. 200 words max.
Key words	Derived from the **key words** element. 6 words max.
Introduction	Derived from the **purpose** (Introduction and Background section). A short text to introduce the following sections is suggested. For example, history or context of the biological collection or project related with the data described, only if that information is not present in subsequent sections.
Project data	Derived from elements **title**, **personnel first name**, **personnel last name**, **role**, **funding**, **study area description**, and **design description**.
Taxonomic Coverage	Derived from the taxonomic coverage elements: **description**, **scientific name**, **common name** and **rank**.
Geographic Coverage	Derived from the geographic coverage elements: **description**, **west**, **east**, **south, north**.

cont. **Annex 1.** Basic structure of a data paper and its mapping to the writing tool elements based on GM.

SECTION/SUB-SECTION HEADING	MAPPING WITH WRITING TOOL ELEMENTS
Temporal Coverage	Derived from the temporal coverage elements: **temporal coverage type**.
Collection data	Derived from the collection data elements: **collection name**, **collection identifier**, **parent collection identifier**, **specimen preservation method** and **curatorial units**.
Materials and methods	Derived from the sampling methods elements: **study extent**, **sampling description**, **quality control** and **step description**.
Resultados	
Descripción del conjunto de datos	Derived from the discussion and acknowledgments, contains information about the format of the data and metadata: **hierarchy level**, **date published** and **ip rights.**
Discussion	Derived from the discussion element. A short text (max 500 words), which can refer to the importance, relevance, usefulness or use that has been given or will give the data in the published literature or in subsequent projects.
Acknowledgments	Derived from the **acknowledgments** element.
Bibliography	Derived from the **citations** element.

Annex 2. Citation style quick guide for "resource reference" section.

The Resource Reference is the one that refer to the dataset described by the paper, publicly available through SiB Colombia and GBIF networks. Note that this reference may differ from the one of the paper. For more information about this element contact EC-SiB.

Here two formats are suggested; however you can consult other formats established by GBIF[4].

TYPE OF RESOURCE	TEMPLATE	EXAMPLE
The paper is the result of a collective or institutional project with multiple participants.	<Institution/Research Group>. <Year>, <Title of the Resource/Paper>. <Number of total records>, <provided by :> <associated party 1 (role), associated party 2 (role), (…)>. <Online,> <resource URL>, <published on>. <Published on DD/MM/AAAA>.	National Biodiversity (2013). Vertebrates in Orinoco, 1500 records, provided by: Perez, S. (Principal investigator, content provider), M. Sanchez (Processor), D. Valencia (Custodian Steward, metadata provider), R. Rodriguez (Processor), S. Sarmiento (Publisher), VB Martinez (Publisher, Editor). Online, http://ipt.sibcolombia.net/ biota/resource.do?r=verte_orin, published on 01/09/2013.
The paper is the result of a personal initiative or a defined research group.	<associated party 1, associated party 2, (…)>. <Year>, <Title of the Resource/Paper>, <Number of total records>, <Online,> <resource URL>. <Published on DD/MM/AAAA>.	Valencia, D., R. Rodríguez and V. B. Martínez. (2013). Vertebrate Orinoco Basin, 1500 records, Online, http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin, published on 01/09/2001

[4] GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

Guía para autores

(www.humboldt.org.co/biota - biotacol@humboldt.org.co)

Preparación del manuscrito

El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del(los) autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Los trabajos pueden estar escritos en español, inglés o portugués, y se recomienda que no excedan las 40 páginas (párrafo espaciado a 1,5 líneas) incluyendo tablas, figuras y anexos. En casos especiales el Editor podrá considerar la publicación de trabajos más extensos, monografías o actas de congresos, talleres o simposios. De particular interés para la revista son las descripciones de especies nuevas para la ciencia, nuevos registros geográficos y listados de la biodiversidad regional.

Para la elaboración de los textos del manuscrito se puede usar cualquier procesador de palabras (preferiblemente Word); los listados (a manera de tabla) deben ser elaborados en una hoja de cálculo (preferiblemente Excel). Para someter un manuscrito es necesario además anexar una carta de intención en la que se indique claramente:

1. Nombre(s) completo(s) del(los) autor(es), y direcciones para envío de correspondencia (es indispensable suministrar una dirección de correo electrónico para comunicación directa).
2. Título completo del manuscrito.
3. Nombres, tamaños y tipos de archivos suministrados.
4. Lista mínimo de tres revisores sugeridos que puedan evaluar el manuscrito, con sus respectivas direcciones electrónicas.

Evaluación del manuscrito

Los manuscritos sometidos serán revisados por mínimo tres pares científicos calificados (dos externos y uno interno), cuya respuesta final de evaluación puede ser: a) *aceptado* (en cuyo caso se asume que no existe ningún cambio, omisión o adición al artículo, y que se recomienda su publicación en la forma actualmente presentada); b) *aceptación condicional* (se acepta y recomienda el artículo para su publicación solo si se realizan los cambios indicados por el evaluador); y c) *rechazo* (cuando el evaluador considera que los contenidos o forma de presentación del artículo no se ajustan a los requerimientos y estándares de calidad de *Biota Colombian*a).

Texto

- Para la presentación del manuscrito configure las páginas de la siguiente manera: hoja tamaño carta, márgenes de 2,5 cm en todos los lados, interlineado 1,5 y alineación hacia la izquierda (incluyendo título y bibliografía).
- Todas las páginas de texto (a excepción de la primera correspondiente al título), deben numerarse en la parte inferior derecha de la hoja.
- Use letra Times New Roman o Arial, tamaño 12 puntos en todos los textos. Máximo 40 páginas, incluyendo tablas, figuras y anexos. Para tablas cambie el tamaño de la fuente a 10 puntos. Evite el uso de negritas o subrayados.
- Los manuscritos debe llevar el siguiente orden: título, resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones (optativo), agradecimientos (optativo) y bibliografía. Seguidamente, presente una página con la lista de tablas, figuras y anexos. Finalmente, incluya las tablas, figuras y anexos en tablas separadas, debidamente identificadas.
- Escriba los nombres científicos de géneros, especies y subespecies en cursiva (itálica). Proceda de la misma forma con los términos en latín (p. e. *sensu*, *et al.*). No subraye ninguna otra palabra o título. No utilice notas al pie de página.
- En cuanto a las abreviaturas y sistema métrico decimal, utilice las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI) recordando que siempre se debe dejar un espacio libre entre el valor numérico y la unidad de medida (p. e. 16 km, 23 ºC). Para medidas relativas como m/seg., use $m.seg^{-1}$.
- Escriba los números del uno al diez siempre con letras, excepto cuando preceden a una unidad de medida (p. e. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (p. e. parcela 2, muestra 7).
- No utilice punto para separar los millares, millones, etc. Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (p. e. 3,1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Exprese los años con todas las cifras sin demarcadores de miles (p. e. 1996-1998). En español los nombres de los meses y días (enero, julio, sábado, lunes) siempre se escriben con la primera letra minúscula, no así en inglés.
- Los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) siempre deben ser escritos en minúscula, a excepción de sus abreviaturas N, S, E, O (en inglés W), etc. La indicación correcta de coordenadas geográficas es como sigue: 02º37´53´´N-56º28´53´´O. La altitud geográfica se citará como se expresa a continuación: 1180 m s.n.m. (en inglés 1180 m a.s.l).
- Las abreviaturas se explican únicamente la primera vez que son usadas.
- Al citar las referencias en el texto mencione los apellidos de los autores en caso de que sean uno o dos, y el apellido del primero seguido por *et al.* cuando sean tres o más. Si menciona varias referencias, éstas deben ser ordenadas cronológicamente y separadas por comas (p. e. Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- Resumen: incluya un resumen de máximo 200 palabras para cualquier idioma.
- Palabras clave: máximo seis palabras clave, preferiblemente diferentes a las contenidas en el título.

Agradecimientos

Opcional. Párrafo sencillo y conciso entre el texto y la bibliografía. Evite títulos como Dr., Lic., TSU, etc.

Figuras, tablas y anexos

Refiera las figuras (gráficas, diagramas, ilustraciones y fotografías) sin abreviación (p. e. Figura 3) al igual que las tablas (p. e. Tabla 1). Gráficos (p. e. CPUE anuales) y figuras (histogramas de tallas), preferiblemente en blanco y negro, con tipo y tamaño de letra uniforme. Deben ser nítidas y de buena calidad, evitando complejidades innecesarias (por ejemplo, tridimensionalidad en gráficos de barras); cuando sea posible use solo colores sólidos en lugar de tramas. Las letras, números o símbolos de las figuras deben ser de un tamaño adecuado de manera que sean claramente legibles una vez reducidas. Para el caso de las figuras digitales es necesario que estas sean guardadas como formato tiff con una resolución de 300 dpi. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertarla.

Lo mismo aplica para las tablas y anexos, los cuales deben ser simples en su estructura (marcos) y estar unificados. Presente las tablas en archivo aparte (Excel), identificadas con su respectivo número. Haga las llamadas a pie de página de tabla con letras ubicadas como superíndice. Evite tablas grandes sobrecargadas de información y líneas divisorias o presentadas en forma compleja. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertar tablas y anexos.

Bibliografía

Contiene únicamente la lista de las referencias citadas en el texto. Ordénelas alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor. Si hay varias referencias de un mismo autor(es) en el mismo año, añada las letras a, b, c, etc. No abrevie los nombres de las revistas. Presente las referencias en el formato anexo, incluyendo el uso de espacios, comas, puntos, mayúsculas, etc.

Artículo en revistas

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

Libros, tesis e informes técnicos

Libros: Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 118 pp.

Tesis: Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C. 160 pp.

Informes técnicos: Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

Capítulo en libro o en informe: Fernández, F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia. Estudios Escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

Resumen en congreso, simposio, talleres: Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

Páginas Web

No serán incluidas en la bibliografía, sino que se señalarán claramente en el texto al momento de mencionarlas.

Guidelines for authors

(*www.humboldt.org.co/biota*)

Manuscript preparation

Submitting a manuscript implies the explicit statement by the author(s) that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Papers can be written in Spanish, English or Portuguese and it is recommended not exceeding 40 pages (with paragraphs spaced at 1,5) including tables, figures and Annex. For special cases, the editor could consider publishing more extensive papers, monographs or symposium conclusions. New species descriptions for science, new geographic records and regional biodiversity lists are of particular interest for this journal.

Any word-processor program may be used for the text (Word is recommended). taxonomic list or any other type of table, should be prepared in spreadsheet aplication (Excel is recommended). To submit a manuscript must be accompanied by a cover letter which clearly indicates:

1. Full names, mailing addresses and e-mail addresses of all authors. (Please note that email addresses are essential to direct communication).
2. The complete title of the article.
3. Names, sizes, and types of files provide.
4. A list of the names and addresses of at least three (3) reviewers who are qualified to evaluate the manuscript.

Evaluation

Submitted manuscript will have a peer review evaluation. Resulting in any of the following: a) *accepted* (in this case we assume that no change, omission or addition to the article is required and it will be published as presented.); b) *conditional acceptance* (the article is accepted and recommended to be published but it needs to be corrected as indicated by the reviewer); and c) *rejected* (when the reviewer considers that the contents and/or form of the paper are not in accordance with requirements of publication standards of *Biota Colombiana*).

Text

- The manuscript specifications should be the following: standard letter size paper, with 2.5 cm margins on all sides, 1.5-spaced and left-aligned (including title and bibliography).
- All text pages (with the exception of the title page) should be numbered. Pages should be numbered in the lower right corner.
- Use Times New Roman or Arial font, size 12, for all texts. Use size 10 text in tables. Avoid the use of bold or underlining. 40 pages maximum, including tables, figures and annex. For tables use size 10 Times New Roman or Arial Font (the one used earlier).
- The manuscripts must be completed with the following order: title, abstract and key words, then in Spanish Título, Resumen y Palabras claves. Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, conclusions (optional), acknowledgements (optional) and bibliography. Following include a page with the Table, Figure and Annex list. Finally tables, figures and annex should be presented and clearly identified in separate tables.
- Scientific names of genera, species and subspecies should be written in italic. The same goes for Latin technical terms (i.e sensu, *et al*.). Avoid the use of underlining any word or title. Do not use footnotes.
- As for abbreviations and the metric system, use the standards of the International System of Units (SI) remembering that there should always be a space between the numeric value and the measure unit (e.g., 16 km, 23 ºC). For relative measures such as m/sec, use m.sec^{-1}.
- Write out numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (e.g., 9 cm) or if it is used as a marker (e.g., lot 9, sample 7).
- Do not use a point to seperate thousands, millions, etc. Use a comma to separate the whole part of the decimal (e.g., 3,1416). Numerate the hours of the from 0:00 to 24:00. Express years with all numbers and without marking thousands (e.g., 1996-1998). In Spanish, the names of the months and days (enero, julio, sábado, lunes) are always written with the first letter as a lower case, but it is not this way in English.
- The cardinal points (north, south, east, and west) should always be written in lower case, with the excpetino of abbreviations N, S, E, O (in English NW), etc. The correct indication of geographic coordinates is as follows: 02º37´53´´N-56º28´53´´O. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.
- When quoting references in the text mentioned author´s last names when they are one or two, and et al. after the last name of the first author when there are three or more. If you mention many references, they should be in chronological order and separated by commas (e.g., Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- Abstract: include an abstract of 200 words maximum, in Spanish, Portuguese or English.
- Key words: six key words maximum, complementary to the title.

Figures, Tables and Annex

- Figures (graphics, diagrams, illustrations and photographs) without abbreviation (e.g. Figure 3) the same as tables (e.g., Table 1). Graphics and figures should be in black and white, with uniform font type and size. They should be sharp and of good quality, avoiding unnecessary complexities (e.g., three dimensions graphics). When possible use solid color instead of other schemes. The words, numbers or symbols of figures should be of an adequate size so they are readable once reduced. Digital figures must be sent at 300 dpi and in .tiff format. Please indicate in which part of the text you would like to include it.
- The same applies to tables and annexes, which should be simple in structure (frames) and be unified. Present tables in a separate file (Excel), identified with their respective number. Make calls to table footnotes with superscript letters above. Avoid large tables of information overload and fault lines or presented in a complex way. It is appropriate to indicate where in the text to insert tables and annexes.

Bibliography

References in bibliography contains only the list of references cited in the text. Sort them alphabetically by authors and chronologically by the same author. If there are several references by the same author(s) in the same year, add letters a, b, c, etc. Do not abbreviate journal names. Present references in the attached format, including the use of spaces, commas, periodss, capital letters, etc.

Journal article

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

Book, thesis, technical reviews

Book: Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 118 pp.

Thesis: Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., 160 pp.

Technical reviews: Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

Book chapter or in review: Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia. Estudios Escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

Symposium abstract: Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

Web pages

Not be included in the literature, but clearly identified in the text at the time of mention.

Biota Colombiana Vol. 15 · Número 1 · 2014

Una publicación del /*A publication of:* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
En asocio con /*In collaboration with:*
Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar
Missouri Botanical Garden

TABLA DE CONTENIDO / *TABLE OF CONTENTS*

Artículos de datos